IZYS POLSKA

czyli

DZIENNIK UMIEIĘTNOŚCI, WYNALAZKÓW, KUNSZTÓW I RĘKODZIEŁ, POŚWIĘCONY KRAJOWEMU PRZEMYSŁOWI, TUDZIEŻ POTRZEBIE WIEYSKIEGO I MIEYSKIEGO GOSPODARSTWA.

Tom I. Rok 18$\frac{27}{28}$. *Część trzecia, Ner.* 3.

XXXVII.

O DRODZE POD RZEKĄ TAMIZĄ.

Wyiątek z rosprawy Pana Schlick *Architekta duńskiego, czytanéy na posiedzéniu paryzkiéy Akademii sztuk pięknych d. 25 listopada 1826.*

z rysunkami na Tabl. VII.

Chociaż Londyn posiada sześć mostów na Tamizie, płynącéy przez miasto; wszelako w iednéy z nayludnieyszych części téy stolicy, na przedmieściu *Rotherhite*, dawała się czuć konieczna potrzeba ieszcze siodméy przeprawy. O budowie zwy-

czaynego mostu, ani pomyśléć można było; ponieważ właśnie w téy okolicy miasta naywięcéy statków kraiowych i zagranicznych ładunek biorą albo go wysadzaią; a przeto most zamknięty czyniłby wielkie żegludze utrudzenie; wreszcie, liczne korporacye maytków, flisów i węglarzy, sprzeciwiałyby się takiemu zamiarowi, dla ochrony własnego zarobku; łyżwowy zaś, któryby 5-600 razy na dzień otwiérać musiano, niebyłby ku wielkiéy wygodzie poiazdów i pieszych przechodniów. Jedynym więc środkiem ustanowienia związku między obudwoma Tamizy brzegami, było wykopanie drogi pod korytem téy rzéki.

O podobném dziele zamyślano iuż przed 18 laty. Zaczęto nawet kopać drogę pod łożyskiem Tamizy: ale budowniczemu, który wtenczas miał zlecone wykonanie tak olbrzymiego przedsięwzięcia, zbywało na potrzebnych talentach, iakie *Brunell*, biegły mechanik i zarazem budowniczy, sczęśliwie w sobie ziednoczył; co mu też powszechny szacunek w Londynie ziednało, chociaż iest z rodu Francuzem.

Ale naybystrzeyszy nawet jeniusz niebyłby zdołał przywieśdź do skutku takiego dzieła, gdyby za naszych czasów nieodkryto znowu dawnego rzymskiego cementu. Cement ten chwyta się cegieł natychmiast; wysycha, nawet w wodzie, we trzech minutach, tak, że wymurowane nim sklepie-

nia w iaknaykrótszym czasie twardnieią i wytrzymywać mogą parcie naywiększych ciężarów.

Tymczasem, ani nagląca do tego potrzeba, ani zdolności Brunella, ani nawet rzymski cement niebyłyby do rospoczęcia budowy téy drogi doprowadziły, gdyby w Anglii liczne kapitały nie zasilały wszelkich pożytecznych przedsiewzięć, a duch łączenia się w towarzystwa, maiące na celu ich ułatwienie, niebył z pewnego względu narodowym téy wyspy duchem. „Nieznamy się na tém, coś nam WPan przedstawił," mówili do Brunella członkowie towarzystwa akcyonaryuszów, którzy na to przedsięwzięcie podpisali składkę, „nie możemy przeto ocenić proiektu WPana; iest ón z pewnego względu WPana taiemnicą. Lecz wiémy, że iesteś poczciwym człowiekiem, zaszczytnie znanym u nas ze swoich talentów, i że zasługuiesz na wiarę. Zresztą korzystay z doświadczenia swoiego poprzednika. Teraz możesz WPan uniknąć skały, o którą się iuż rozbiło podobne przedsiewzięcie przed laty, i zapewne musiałeś obmyśléć środki zwycięženia przeszkód, iakiemu piérwszą razą ulédz musiało. Oto masz WPan pieniądze; weź się do dzieła, i spraw, aby z niego nasz kray nowych używał korzyści."

Uchwalono zatém budowę drogi pod Tamizą, stosownie do planu Brunella. Droga ta będzie złożona ze dwóch oddziałów czyli galleryy. W kaž-

dym oddziale ma bydź zrobiony tór dla powozów i chodnik (*trottoir*) dla pieszych; obydwa będą połączone arkadami i oświecone gazem. Aby zaś powozy, wymiianiem się na iednym torze, wzaiemnie sobie nieutrudzały prędkiego przeiazdu; zgodzono się, iżby z obu brzegów osobne były wiazdy i wyiazdy. Wysokość dla obydwóch oddziałów, prawie cylindrycznych, oznaczono na 15, a szérokość u spodu dla każdego z nich, na 12 stóp. Kolumny przedzielaiące te oddziały powinny bydź na 4 stopy grube; a przeto cała przestrzeń podziemnéy drogi zawiérać ma 28 stóp szérokości. Zewnątrz cała massa muru wynosi, na szérokość 37, a na wysokość, 22 stóp miary angielskiéy.

Węgielny kamień położył Prezes towarzystwa dnia 2 marca 1825. Od tego czasu robota postępowała bez przerwy. Mieysce na ten przeiazd leży nieco ku wschodowi od kościoła Rotherhite, w południowéy stronie ulicy tegoż nazwiska.

Rozpoczęto robotę od wykopania szybu, do głębokości równéy z poziomem podrzecznéy drogi. Pomysł ten był równie dowcipny, iak i szczęśliwe iego wykonanie.

Gdy iuż mieysce do wykonania tego dzieła było ostatecznie obrane, zrobił na niém B r u n e l l obwód z palów, maiący 50 stóp średnicy, na téemczasowe wystawienie pewnego rodzaiu wydrążonego cylindra, czyli wieży, któraby służyła za

cembrowanie dla szybu, teyże saméy obszérności. Gdy powbiiano pale, wspomniona budowla wyprowadzona została w górę do wysokości 40 stóp. Ta wieża złożona iest z następuiących pięciu części, które rozróżnić potrzeba. 1.) Fundament okrągły z lanego żelaza, na 3 stopy wysoki, którego część spodnia zaostrzona została, czyli ścięta pod kątem 45º, aby przezto fundament ten, ciśniony ciężarem umieszczonéy na nim budowli, wraz z iéy ścianami, wtłaczać się mógł w ziemię. 2.) Drewniany pierścień, na trzy stopy széroki, a na iednę gruby, który na wspomnionym fundamencie z lanego żelaza położono, dla pośredniczenia między tymże i wyższą częścią budowli. 3.) Budowla z cegieł, murowana rzymskim cementem. 4.) Czterdzieści i ośm sztuk drzewa, opatrzonych tyluż sworzniami, które w kierunku pionowym przez mur przechodzą, i zapomocą macic śrubowych wszystko w kupie trzymaią. A ponieważ te sworznie nie maią przeznaczenia, aby nazawsze pozostały w murowanéy części wieży, można ie więc po skończonéy robocie wyiąć, aby przez próżne otwory woda, sącząca się przy wykopywaniu ziemi, wolne miała przeyście do wydrążonego umyślnie w tym celu dołu, z którego potém łatwo ią można wyczerpać. 5.) Naostatek, kilka okrągłych, lekkich obwodów z drzewa, które będąc w pewnych od siebie odległościach umie-

szczone, ułatwiły mularzom dyrekcyą w wyprowadzeniu muru do góry. Na wiérzchu téy wieży zbudowany iest ganek, gdzie umieszczona została machina parowa o wysokiém parciu i z podwóynym cylindrem; machina ta, działaiąca siłą 36 koni, obraca łańcuch z przyczepionemi doń kubłami, któremi, wykopana wewnątrz ziemia, na wiérzch się wyprowadza.

Po ukończeniu téy tak dowcipnie i śmiało pomyślanéy wieży, zaczęto w niéy dnia 1 kwietnia 1825 r. kopać ziemię, którą machina parowa zaraz na wiérzch wydobywała. Z obawy, aby gdzie nie dogrzebano się do wody, w pogotowiu stoią pompy. W miarę tego, iak ubywało ziemi, wieża, w skutku własnego ciężaru, zapadała się powoli i prawie nieznacznie, do coraz większéy głębokości.

Raz iednakże silnie została wstrząśniona. Cała budowla zapadła się w iednym momencie na 8 cali w ziemię, z takim łoskotem, iakby piorun wnią uderzył. Zatrwożyliśmy się, rozumieiąc, że pękła podstwa machiny parowéy, i że machina wraz z kotłem oberwawszy się, na nasze głowy spadnie. Lecz wkrótce wszystko się ustatkowało; łoskot się uciszył; i przekonaliśmy się z niemałą pociechą, że ani budowla, ani machina nie były uszkodzone.

Tym sposobem wieża spuściła się w ciągu 20 dni w ziemię na 37 stóp, przez pokłady piasku i żwiru, aż nareszcie oparła się na twardym grun-

cie z gliniastéy warszty złożonym. Wtenczas wieżę ieszcze dobudowano i opuszczono do 24 stóp głębokości, które z wykopanemi iuż 40, uczyniły 64 stóp głębokości. Gdy robota doprowadzona została do tego punktu, zmnieyszono wielkość budowli i drugą wieżę, maiącą tylko 25 stóp średnicy, zagrążono ieszcze głębiéy o 20 stóp; obiedwie wieże złączone zostały trwałém zamurowaniem. Spodnia przeznaczona iest na wodozbiór dla wody sączącéy się przy kopaniu ziemi. A przeto głębokość obudwóch wież razem czyni 84 stóp; średnica piérwszéy ma stóp 50; mur trzyma 3 stopy 4 cale grubości. Na całą budowę wyszło 260,000 cegieł; a wszystek ciężar ważył 2,016,000 funtów. Wewnątrz téy wieży urządzono schody dla pieszych. Inna, podobna wieża, o 160 stopach średnicy, ma bydź wystawiona i urządzona dla powozów.

Dla poznania wszelkich przeszkód i trudności, musiał *Brunell* rozpoznawać każdą niemal piędź ziemi pod Tamizą. Głębokość rzéki w tém mieyscu podczas wezbrania dochodzi do 32 stóp; a gdy woda opadnie do zwyczaynéy wysokości, nie więcéy iak 12 stóp. W dziewiętnastu rozmaitych stanowiskach doświadczano koryta; z czego pokazało się, że złożone iest z 3 oddzielnych warszt:

1sza	z piasku gruba na . .	3 stopy,	8 cali
2ga	z gliny i piasku. — . .	1 —	10 —
3cia	z czystéy i twardéy gliny na	35 —	

W téy więc glinie musiano kopać drogę. Gdy wieża zapadła do gruntu tey warszty, cement tak silnie iuż się był złączył z cegłą, że trzeba było kilka dni czasu na wykucie otworów w murze.

W całéy téy robocie około podziemnéy drogi (po angielsku *Tunnel*), nayważnieyszą iest machina utrzymuiąca massę ziemi, która swoim ciężarem z góry wywiéra parcie w czasie kopania. Pewność i bezpieczeństwo tego dzieła poléga na téy zasadzie: że ziemia, otaczaiąca wydrążenie pod rzéką, zostaie w czasie kopania nienaruszona, i w tym samym stanie twardości, iaką posiadała przed wykopaniem; to zaś uskutecznia się zapomocą ramy z lanego żelaza, takiéy iak wydrążenie obszérności, to iest: 37 stóp szérokiéy a na 22 stóp 8 cali wysokiéy. Rama ta dobrze osadzona podpiéra całą massę ziemi, prącą z wiérzchu i z boków; podzielona iest na dwanaście osobnych oddziałów, które od siebie wzaiem w niczém nie zależą, maią zaś położenie pionowe, i tak są urządzone, że sześć na przemian czynią opór ciśnieniu podkopanéy ziemi. Gdy piérwsze sześć stoią na mieyscu, drugie postępuią naprzód o 9 cali, to iest o tyle, o ile wykopano ziemi. Robota z tą ramą zaczęła się piérwszych dni grudnia 1825 r.

Robotników w téy ramie pracuie 36, każdy w oddzielnéy przegródce. Te przegródki są od przo-

du zakryte; i przykładaią się do ziemi, iak pewien rodzay tarczy sporządzonéy z małych deszczułek albo balików. Robotnik wyymuie iednę z tych deszczułek i wydrąża ziemię do głębokości 9 cali, a wybrawszy ziemię wstawia w wydrążenie desczułkę pionową, i w niéy mocno ią utwierdza zapomocą śrub, które się nieopieraią o ściany téy przegródki, w któréy sam pracuie, ale o dwóch przyległych, które naówczas próżno stoią. Tym sposobem postępuie z innemi deszczułkami, i takim porządkiem kopanie uskutecznia się bez przerwy. Toż samo dzieie się następnie w drugich sześciu przegródkach, a gdy cała rama o 9 cali naprzód pomknie się, natychmiast w próżném wydrążeniu z tyłu zostawioném, mur na dziewięć cali wyprowadzaią. Tym sposobem zaradzano wszelkiemu niebezpieczeństwu nawet na warsztach piasku przepuszczaiącego wodę."

Robota około drogi postępowała co dzień o 2 stopy do 23 sierpnia r. 1826, w którym P. Schlick opuścił Anglią. Dzień w dzień wykopywano 90-100 beczek (beczka po 20 cetn.) ziemi; na dobę wychodziło 12,000 cegieł; 100 ludzi na raz pracuie, którzy zawsze zmieniani są przez 100 innych, razem więc pracuiących iest 200.

P. Schlick opisuie następnie piérwszy przypadek zrządzony przez wdarcie się wody do gale-

ryi, która iuż była w ówczas na 300 stóp pod rzéką wyprowadzona. Niezatrwożyło wszelako to nieszczęście śmiałego Inżéniiera; nie dał się więc odprowadzić od dalszéy czynności koło rospoczętego dzieła, powtarzaiąc „że zwycięztwo bez niebezpieczeństwa, iest tryumfem bez chwały." O powtórném przedarciu się wody, nie mógł P. Schlick ieszcze wiedzieć, kiedy czytał swoię rosprawę w Akademii kunsztów. Szczęśliwie atoli udało się iuż podwakroć pokonać uporczywy żywioł, który zalaniem galeryi zdawał się wyzywać do walki i urągać śmiałości ludzkiego talentu.

Obiaśnienie rysunków na Tab. VII.

A. (fig. 1) Wieża w szybie, ze swoim gankiem, machiną parową, schodami i t. d.

B. Przeiazd, maiący tę wieżę połączyć z szybem obszernieyszym, nieco oddalonym, przez który wieżdzać i wyieżdzać będą powozy po spadzistości bardzo łagodnie pochylonéy.

C. Wielki dół na zbiór wody sączącéy się wczasie kopania, który po skończeniu dzieła ma bydź zupełnie zarzucony i dokładnie zatkany.

D. Pomnieysze szyby pod galeryą, z wodotokami sprowadzaiącemi zebraną wodę do dołu C.

E. Rama ze swoiemi deszczułkami czyli tarczami. Widać w niéy, iakim sposobem pracuią rzemieślnicy.

F. (fig. 2 i 3) Drogi dla powozów iadących tam i na powrót.
G. Chodniki dla pieszych.
H. Chodniki dla woźnic, którzy konie nie zkozła, ale pieszo poganiaią.
I. (fig. 1) Widok Tamizy i okrętów.
K. Dno łożyska Tamizy.
L. (fig. 3) Latarnie do oświécania galeryi.
M. Powietrzociągi.
N. Słupy, na których oparte są arkady.
P. Część miasta Londynu, nazwana *Rotherhite*.

XXXVIII.

PROJEKT NOWÉY MACHINY PAROWÉY OBROTOWÉY.

Jana Mile *Prof. Uniwer. warszawskiego.*

z rysunkami na Tabl. VIII.

---

1. Używaiąc zwyczaynych tłokowych machin parowych, traci się, iak o tém P. Clement się przekonał, około połowę ciepła tego, które spotrzebowane wydaie paliwo, (*) i znowu około połowę téy siły, iaka odpowiada parze powstałéy

---

(*) Borgnis, *Traité complet de mecanique appliquée aux arts. Paris 1818. T. I. p. 82.*

z połowy cieplika otrzymanego z użytego materyału opałowego. Albowiem skutek machiny rzeczywiście otrzymany, w porównaniu do ilości pary działaiącéy, wypada tylko mniéy więcéy na połowę tego, iaki wyprowadzony iest rachunkiem (*); a ilość pary działaiącéy odpowiada ilości utaionego cieplika tylko połowy spotrzebowanego paliwa. Całkowity więc skutek machiny iest taki, iak gdyby wynikał z czwartéy tylko części spotrzebowanego materyału palnego: zaczém idzie, że utrzymanie w działaniu machiny wymaga około cztéry razy więcéy paliwa, iakby potrzebowało wtenczas, gdyby wszystek w niém utaiony cieplik mógł bydź wyłącznie na skutek pożądany obróconym. Dokazać tego iednak niepodobna: bo naprzód, musi koniecznie się tracić część cieplika w około uchodząca przez promieniowanie i zetknięcie z powietrzem ogrzanego pieca i machiny; powtóre: część siły na dźwiganie ubocznych części machiny i przezwyciężenie ich tarcia, nigdy ginąć nieprzestanie; nareszcie, dla niepodobieństwa zupełnéy szczelności, część pary bez zrządzenia skutku zawsze się tracić będzie. Jednak, gdy usunąć zupełnie przeszkód w otrzymaniu naywiększego skutku niemożna, przynaymniéy ie

---

(*) Janicki o machinach parowych, Warszawa 1823 k. 89, i w końcu przez Prechtla podana tablica, takową stratę wyrażaiąca w machinach różnéy wielkości.

zmnieyszyć się starano. Tym końcem usiłowano poczynić rozmaite ulepszenia pieców i kotłów, niemniéy samych machin parowych. Pomiiaiąc piérwsze, nad drugiemi tylko teraz się zastanowię.

Do usiłowań tego drugiego rodzaiu, to iest: zamierzaiących ograniczyć stratę siły pary, głównie należy zastąpienie zwyczaynych machin parowych tłokowych, machinami bezpośrednio obrotowemi, czyli rotacyynemi (*a rotation immédiate*). W takich bowiem, naprzód: ubyłoby tarcie tłoku w walcu parowym, które iest wielke: bo w nim tłok musi bardzo ciasno chodzić, czyli ściśle do ścian walca przystawać, aby nie przepuszczał zgęszczonéy pary; a potém, zamiast, iak w zwyczaynych machinach, zamieniania ruchu prostokreślnego powrotowego, czyli odbywaiącego się tam i napowrót, na ruch obrotowy ciągły w iednę stronę, takowy w machinach obrotowych wypadłby od razu. Przy zamianie zaś piérwszego ruchu na drugi, może wyniknąć strata w sile ztąd: że, nim ieszcze ruch prostokreślny tłoku sam z siebie ustaie w iedną stronę, iuż go siła pary poczyna poruszać w przeciwną; a tak, gdy przeciw części własnego skutku para działa, siła iéy w téy części bezużytecznie trawić się może. Nadto w obrotowéy machinie obydź się można nietylko bez wahacza (*balancier*), ale także, co iedną z głównych iest korzyścią, bez toczonego i wewnątrz

polerowanego walca, który w całéy machinie tłokowéy iest częścią naytrudnieyszą do zrobienia, i dla tego naydroższą.

Z tém wszystkiém, w machinach obrotowych, tak wiele korzyści zapowiadaiących, które dotąd wykonano, niemożna się było ustrzédz braku szczelności, a tém samém znacznéy straty pary, i wielkiego tarcia, co przeważało korzyści skądinąd wypływaiące; i dla tego nieutrzymały się takowe w używaniu. Z tych wad, ile się spodziewam, piérwsza prawie zupełnie zniesiona, a druga znacznie iest zmnieyszona w machinie obrotowéy, któréy tu opis następuie, a któréy mechanizm, iak mi się zdaie, bardzo iest prosty.

2. Dla powzięcia ogólnego wyobrażenia składu machiny, wystawmy sobie walec *a a* (fig. 1) takiéy wysokości iak iego średnica, zaopatrzony w pośrodku obudwóch swoich płaskich powierzchni ośiami *b b*, osadzonemi pod 45° względem poziomu; na których się zatém cały walec *a a* tak obracać może, że ruch iego odbywać się będzie w płasczyznie *c c*, pochylonéy do poziomu także na 45°, tylko że z przeciwnéy strony. Jeżeli do tak ustawionego walca wprowadzimy blisko iego obwodu, przez górne dno, otwartą rurę *d d*, dolnym końcem sięgaiącą aż do obwodu dolnego dna, na stronie przeciwnéy; natenczas, w cza-

sie obrotu walca, rura ta opisywać będzie końcami swemi dwa koła *d e*, *e' d'* (fig. 2) położone w płasczyznach także na 45° do poziomu pochylonych. W czasie ruchu, końce rury *d d*, na przemian raz wyżéy i znowu niżéy znaydować się muszą; i chociaż obrót każdego końca w tę samę stronę się odbywa, przecież, gdy ieden koniec będzie się wznosić, właśnie wtenczas drugi opuszczać się musi. I tak, gdy rura *d d* (fig. 1 i 2) przyymie położenie pionowe, i koniec iéy górny naywyżéy będzie wzniesiony, wtedy dolny iéy koniec naywięcéy opuszczony, przypadnie poniżéy środka *o*, walca *a a;* a w położeniu rury poziomem *e e*, górny koniec znaydzie się w naynižszém, a dolny w naywyższém stanowisku, obadwa zaś razem wtedy przypadną w poziomie równo ze środkiem walca. Teraz przypuśćmy, że walec *a a* blisko do połowy wypełniony iest wrzącą wodą, i że drugą połowę zaymuie para zgęszczona, w takim razie zostaiąc rura w pionowém położeniu *dd* (fig. 1), i maiąc dolny koniec w wodzie zanurzony, więc nią zamknięty, zostanie tą wodą wypełniona, którą zgęszczona para w górę wciśnie: gdy zaś rura ta przyydzie do poziomego położenia *e e*, wtedy w dolny iéy koniec, iuż wyniesiony nad poziom wody, więc odetkany, będzie mogła wniyść para górną częścią otworu, dolną zaś spłynie woda do

walca *a a* na powrót; ustąpi zatém parze całkowitego mieysca, które sama wprzód zaymowała.

Tym sposobem rura *d d*, raz maiąc w sobie wodę, drugi raz tylko parę, stanie się na przemian raz ciężką drugi raz lżeyszą. Potrzeba tylko, by w czasie obrotu walca, rura *d d*, właśnie w momencie wzniesienia swego, stała się lekką, a w momencie spuszczania, ciężką; a wtedy taka zmiana ciężkości utrzyma w ciągłym obrocie walec *a a*. Dla osiągnienia takiego skutku przydany iest na końcu rury *d d* kurek *g* (fig. 1), który w czasie należytym otwierany i zamykany, wypuszczaiąc i wstrzymuiąc parę, dozwoli lub wzbroni wniyść wodzie w rurę *dd*. Wykręcanie kurka w czasie potrzebnym, mogłoby się w sposób następuiący uskuteczniać. Wystawmy sobie rurę *d d* (fig. 3) obiegaiącą koło w stronę iak strzałka wskazuie, tak, iakby się obrót ten przedstawiał oku z przodu się znayduiącemu, i zaczniymy od uważania rury *d d* w położeniu poziomém 1, (fig. 3), w którém iéy górny otwór *e*, wprost do oka naszego wymierzony, zasłoniłby resztę rury. W tém położeniu kurek iest zamknięty, a gdy dolny otwór rury *ee* wystaie nad wodę w walcu *aa* (fig. 1), może się przeto rura *dd* wypróżnić z wody i samą parą napełnić. Następnie, gdy się górny koniec rury wzniesie, dolny przez swe opuszczenie zanurzy się w wodzie; ale ta ieszcze nie może zaiąć

całkowicie rurę parą wypełnionéy; znayduiąc się bowiem pomiędzy iednéy gęstości i sprężystości parami w walcu *aa*, i w górnym końcu rury *dd*, niemoże się pomknąć w żadną stronę; dla tego też wznosząca się rura *dd* pozostanie lekką. Potém gdy doydzie do położenia 2.2. (fig. 3), dolny koniec ramienia *g*, wykręcaiącego kurek, spotka się z gwoździem *h*, utwierdzonym w mieyscu iak fig. pierwsza oznacza; a gdy rura *d*, daléy pomykać się nieprzestanie, przeto, przez zatrzymanie dolnego końca *g*, kurek będzie się wykręcał, tak, że gdy się rura znaydzie w położeniu 3.3., kurek $\frac{1}{4}$ obrotu uskuteczniwszy, otworzy rurę, i parze wyyść iuż więcéy nie wzbroni. W tym więc momencie zgęszczona para, wypełniaiąca rurę *dd*, iako sprężystsza od powietrza atmosferycznego, wyydzie górnym końcem, a zastąpi ią woda, którą wciśnie para w walcu *aa* (fig. 1) zgęszczona: bo teraz para ta niebędzie więcéy doznawać oporu pary z nad słupa wody w rurze *dd*, która iuż ztąd ustąpiła. Dopiéro więc wtenczas wodą wypełniona rura *dd* stanie się cięższą, gdy do pionowego położenia przyydzie, od którego to momentu zaczyna się też spuszczać. Gdy następnie zacznie miiać pionowe położenie 3 3, górny koniec ramienia kurka *g*, zatrzyma się o drugi gwóźdź *i*, (fig. 1 i 3), a przy dalszym rury *dd* obrocie 4.4., wykręciwszy się, odzyska kurek piérwsze swoie

położenie, i zamknie wyyście teyże rury *d d*. Gdy zatém rura ta przyymie z kolei znowu położenie poziome, i woda z niéy wypłynie; para, która w nią wniydzie, zastawszy zamknięty górny koniec, iuż w niéy pozostanie; przez co ulżona, małą siłą znowu się wznieść może do pionowego położenia, aby na nowo wodą obciążona silnie opadła, i t. d.

Z tego opisania okazuie się, że w iednéy połowie obrotu swego, gdy się rura *d d* wznosi, zarazem zmnieysza się iéy ciężar, w drugiéy zaś połowie, gdy się opuszcza, zwiększa się on znowu; otoż przyczyna nieustania raz rozpoczętego ruchu kołowego. Tak urządzona machina niemogłaby iednak sama rozpocząć ruchu, aleby zawsze wymagała innéy siły, dla nadania piérwszego poruszenia. Aby i téy niepotrzebować pomocy, dość dać więcéy iak iednę rurę *d d*, a wtenczas zawsze, w każdém walca *aa* położeniu, z iednéy strony przypadną rury wodą obciążone, z drugiéy zaś parą ulżone, i z sobą ważąc się, iedne drugie przemogą; same zatém tak ruch rozpocząć, iak go i wciąż utrzymywać będą mogły. Tym końcem dać trzeba przynaymniéy trzy rury z walca *a* (fig. 1), na trzy strony w równéy od siebie odległości wychodzące, i tak iak rura *d d*, do osi *b b*, na 45° pochylone. Przyymuiąc z przodu stanowisko oka, i przypuszczaiąc, że iedna z nich ma właśnie położenie pio-

nowe 1.1. (fig. 4), wtedy cięžar iéy, czyli byłaby wodą napełniona czyli tylko parą, na obrót nicby niemógł działać: bo środek cięžkości w tém położeniu przechodziłby pionowo przez środek ruchu obrotowego. Druga rura 2.2. która w tym momencie iuž przebyła nayniższe stanowisko, niemiałaby w sobie więcéy wody, przeto skutkować takžeby niemogła. Lecz trzecia rura, wstanowisku 3.3., w któremby się wody swoiéy ieszcze niepozbyła, przeważaiąc inne, obróciłaby ie w swoię stronę. Wprawdzie opuszczaiąc się więcéy, gdy przyymie położenie 4.4., wypłynie z niéy woda, i ulžona straci władzę przeważania innych rur: ale też wtenczas i te przyymą inne stanowisko. I tak rura, która miała położenie pionowe 1.1., i iuž wodą się napełniła, przyymie położenie 55, w którém iéy środek cięžkości iuž więcéy nieprzechodzi przez środek obrotu, lecz z iednéy iego strony przypada; dla tego też rura ta teraz z kolei przewyžką swego cięžaru inne poruszy. W iakiémkolwiek więc położeniu, zawsze z téy strony iak pokazuie bieg strzałki, chwilowo dwie rury, a iedna wciąž będzie wodą wypełniona, a przeszedłszy na drugą stronę koła, wcale niebędą zawiérały wody. Jedna połowa koła będzie więc ciągle od drugiéy cięžszą: co iest wystarczaiącém nie tylko do utrzymania raz rozpoczętego ruchu, ale nawet do iego rozpoczęcia, w iakiémkolwiek będzie położeniu walec *a a*.

3. Dotąd zamierzyłem dać poznać ogólnie pomysł machiny; teraz przeydziemy w krótkości szczegóły dotyczące się iéy wykonania, iako to: sposób utwierdzenia machiny; doprowadzanie z kotła pary działaiącey; ochronienie machiny przed wielką stratą ciepła; udzielenie innym częściom ruchu w machinie wszczętego; regulowanie iéy biegu; moderowanie prędkości ruchu; względną obszérność części machiny; sposób i stopień wywiérania siły; różne przeszkody zmnieyszaiące iéy skutek; nareszcie zastanowimy się nad komplikacyą machiny, iéy wykonaniem, i utrzymaniem; i w końcu damy przykład obrachowania iéy siły na wielkość machiny i prędkość przypuszczoną.

4. Naydogodnieyszy sposób utwierdzenia machiny, zdaie mi się, byłby taki, aby żelazne osi *b b* (fig. 1) wchodziły w otwory mosiądzem wyłożone, w końcach żelaznych osad K K (fig. 5), które, dla należytego ustalenia części machiny w ruchu zostaiącéy, zarazem i naycięższéy, musiałyby w kilka rozchodzić się ramion, z których znowu każde musiałoby bydź w grube mury L L głęboko wpuszczone, i tam się rozgałęziać iak ankry.

5. Para z kotła zwyczaynego, którego tylko część N na rysunku widać, musi dochodzić do walca *aa* dolną osią *b;* dla tego oś ta potrzebuie mieć kanał wzdłuż w swoim środku, i musi bydź umieszczona w końcu rury K, w któréy drugi ko-

niec szczelnie wshodzi rura M, prowadząca parę z kotła N.

6. Jakieśmy iuż powiedzieli, winna w walcu *a* znaydować się woda po poziom *ff*; dlą tego walec ten musi mieć rurę *p* (fig, 5) zaopatrzoną kurkiem, przez którą, przed rozpoczęciem działania, wlać trzeba potrzebną ilość wody, a potém kurek zamknąć. Aby zaś woda w walcu *aa* niemogła się podnieść nad iego środek, to iest wyżéy nad poziom *ff* stanąć, (bo w przeciwnym razie dolne końce rur *dd*, przy ich poziomém położeniu, niewyszłyby wcale nad wodę) musi wydrążona dolna oś *b* (fig. 5) wchodzić do wnętrza walca *a*, i dosięgać swoim końcem iego środka, przez który właśnie poziom *ff* przechodzi. Wtedy walec *aa*, zawsze tylko do połowy będzie napełniony: bo ta ilość wody, którą się nad ten poziom zbierze, spłynie w kocioł N; dla tego też kocioł ten stać musi poniżéy machiny.

Poniżéy poziomu *ff* niemoże nigdy ubyć wody w walcu *a:* bo chociaż uchodzi ztąd do rur *dd*, wszelako i wraca z nich całkowicie do tegoż walca. Parować także niemoże, przeto i tym sposobem ilość iéy nie zmnieyszy się. Wszakże naywyżéy ogrzaném, z wodą stykaiącém się ciałem, będzie tu sama para, a ta nie może tyle wodzie odstąpić ciepli-ka, iż się taż woda w parę zamienić mogła. Wprowadzona, zrazu zwyczaynéy temperatury, wo-

da do walca *a*, doydzie zwolna blisko do téy temperatury, iaką ma stykaiąca się para, ale się z nią iednak niezrówna, i sama w parę się niezamieni. Wszakże to nastąpiłoby iedynie tym sposobem, gdyby para swóy cieplik utaiony, wodzie nowo zamienić się maiącéy w parę, odstąpić mogła; lecz to iest niepodobieństwem: bo w tym razie dawna para pozbawiona cieplika, wśrod pary iednakiéy z sobą temperatury, skroplićby się musiała; a gdyby to i nastąpiło, to para dawna wydałaby tyle wody, ile dawnéy wody na powstanie nowéy pary ubyło. Zawsze przeto ta sama pozostałaby ilość wody w walcu *a*, znayduiącéy się ciągle w stopniu bliskim wrzenia, i nigdy para niebędzie mogła doprowadzić z kotła tyle ciepła, aby przez nie woda w walcu *a* w parę zamienić się mogła. Wprawdzie para w walcu *aa* mieć musi większą sprężystość; więc i wyższy stopień temperatury, iak gdyby zostawała w otwartém powietrzu: bo ona ma tu wciskać słup wody w rurę *dd;* więc prócz atmosferycznego powietrza ieszcze i ten słup będzie miała do odparcia. Lecz to nic niezmienia rzeczy. Jeżeli np. rura mieć będzie 9 stóp polsk: długości, co można uważać za zwiększenie zwyczaynego oporu atmosfery o czwartą część; wtedy para będzie iuż musiała bydź ogrzaną do 85 stopni R: a wtenczas i stykaiąca się z nią woda blisko do tego ogrzeie się stopnia. Jednak w parę sama się

i teraz ieszcze niezamieni: bo lubo podniesiona nad zwyczayny stopień wrzenia, przecież w stan ten rzeczywiście przeyść niemoże, będąc naciśnięta zgęszczoną parą. Ale za odetkaniem rury, i uyściem z niéy pary zgęszczonéy, na 85° ogrzana woda, na iéy mieysce pomknięta, zostaiąc teraz pod parciem saméy tylko atmosfery, czyż się nie zamieni w parę? nastąpiłoby to rzeczywiście, gdyby do sparowania czas dostateczny był zostawiony, ale i tak zawsze w małéy tylko części. Piérwsza w powietrze uchodząca warszta wody, mogąc stykaiącéy się tylko 5° cieplika odebrać, a potrzebuiąc ich 450 dla zamienienia się w parę, 90 warst sobie podobnych sprowadziłaby pod zwyczayny stopień wrzenia 80° R. Takie zaś oziębienie reszty niesparowanéy wody, na opoźnienie dalszego parowania mocnoby wpłynęło. Wprawdzie w głębi słupa nad stopień wrzenia ogrzana woda, iako lżeysza nieustannie na wiérzch mogłaby się wydostawać, ale to wymagałoby zawsze czasu, a przeciąg otwarcia rury nawet parę sekund trwać niepotrzebuie, iak to poźniéy zobaczymy. Nadto weźmy ieszcze i to na uwagę; że za otworzeniem w górze rury, gdy z niéy para uchodzi, woda za parą tuż postępuiąc, zawsze z nią a nie z powietrzem będzie zetknięta: że parcie wychodzącéy pary właściwie tylko zmnieyszoném a nie zupełnie usuniętém zostanie: bo w górę

prędko słup wody tłoczony niedopuści rozrzedzenia się pary znacznego: i nareście, że gdy słup wody blisko końca rury się wzniesie, unosząc wentyl (iaki się poźniéy opisze) sam sobie z powietrzem związek przerwie. Wszystkie te okoliczności, zwłaszcza przy momentalném swém trwaniu, pociągną za sobą taki skutek, że z wody w rurach działaiącéy, nic prawie przez parowanie nie ubędzie. Ale głównie do tego ieszcze to się przyczyni (§ 10), że para tak powolnie wypuszczaną bydź może, iak słup wody za nią postąpić zdąży, przez co stopień nacisku na wodę wciąż iednostayny zostanie, a przeto i żadnego nie będzie parowania.

Lubo z walca *a* nie będzie ubywać, wszelako przybywać do niego może woda: bo iakkolwiek walec ten, i rury *dd*, będą obwarowane, by wiele nietraciły cieplika, zawsze iednak cokolwiek tracić go muszą, i para oziębiać się musi; przeto skraplaiąca się woda z oziębionéy pary, pomnoży iéy ilość w walcu *a*, a która wznosząc się nad poziom *ff*, po trochę spływać może do kotła przez kanał w osi *b* (fig. 5). Widoczną teraz iest rzeczą, że trzeba było obmyśleć tylko środek ściągania zbytecznéy wody z walca *a*, a zupełnie niepotrzebnym stał się środek pomnażania takowéy wciągu działania machiny: bo to samo z siebie nastąpi.

7. Walec *a*, i rury *dd*, zawsze tracić będą cieplik swemi z powietrzem stykaiącemi się powiérzchniami, aby to iednak iak w naymnieyszym działo się stopniu, trzeba ie otoczyć złemi przewodnikami. Tym końcem wszystkie mogą bydź umieszczone w drewnianych rurach, a pośredni przestwór mógłby bydź wypełniony tłuczonym węglem. Wreście możnaby na sposób niektórych machin tłokowych, przez obwiedzenie walców drugiemi walcami współśrodkowemi, i przez przepuszczanie pomiędzy ich ścianami pary z rur uchodzącéy, i na stracenie przeznaczonéy, całą machinę na 80° ciągle ogrzaną utrzymywać. Para zbytkowa i na takowe ogrzanie zniespotrzebowana, wraz ze skroploną wodą, mogłaby odchodzić otworem w dolném dnie, i ztąd łatwo na zewnątrz gmachu bydź wyprowadzona. To urządzenie miałoby ieszcze i tę dogodność, iżby się para nierozchodziła w powietrze, i niezapełniała budowli, w któréy machina iest umieszczona, lubo dla machiny zawsze powinnaby bydź izba oddzielna, i przytykaiąca tylko do warsztatowych.

8. Pierwotny ruch obrotowy walca *a*, może innym częściom bydź wprost udzielony za pośrednictwem rzemienia QQ (fig. 5); tym końcem na walcu *a*, lub na osi *b*, musi bydź osadzony toczony blok drewniany, nieco odstaiący, aby wy-

sokiéy temperatury nieprzyiął. Dalsze udzielanie ruchu, byłoby iak w zwyczaynych machinach.

9. W machinach tłokowych, w których ruch prostokreślny, przez pośrednictwo pręta połączonego z korbą, zamienia się na obrotowy ciągły, pręt ten nie działa równo. W momencie gdy ruch pręta przypada w kierunku przez środek obrotu korby, prostopadle przypiéra tylko iéy oś, i wcale niedziała na iéy obrót; działa zaś wtedy, gdy kierunek pręta z iednéy strony osi przypada; a *maximum* działania iest wtedy, gdy iak naywięcéy od niéy iest oddalony, czyli, gdy kierunek ten iest prostopadły nie do osi, ale do korby. Aby tak nierówne zasilanie ruchu obrotowego korby uregulować, przydaie się koło rozpędne, które odbiéra część siły na utrzymanie swego ruchu w momencie, gdy ta naywięcéy działa, a rozpędziwszy się, i w momencie następnym iéy niedziałania iescze będąc w ruchu, machinie takowego udziela, albo raczéy tylko oddaie część wziętéy siły. W opisanéy machinie, gdyby tylko iedna była rura *dd*, wypadłby ruch nieregularny: bo część machiny w ruchu będąca, tylko w iednéy połowie swego obrotu będąc naprzemian raz obciążona, drugi raz ulżona, doznawałaby nierównego zasilania; i w razie tym stałoby się potrzebném koło rozpędne. Gdy zaś przydane będą chociaż tylko trzy rury *dd*, wtedy, iedna połowa części machiny w o-

brocie będącéy, będzie ciągle i iednostaynie obciążona: niepotrzebném stanie się więc koło rozpędne, a obciążone i znacznie od środka ruchu obrotowego oddalone rury *dd*, mogą go zastąpić. Dla większéy regularności możnaby nawet przydać więcéy iak trzy rury, gdyby temu nie była na przeszkodzie trudność pomieszczenia ich w środkowym walcu. Gdyby pomimo tego iednak miała okazać się potrzeba użycia koła rozpędnego, takowe bardzo łatwo osadzićby można, albo na walcu RR (fig. 5), albo na osi *b*, albo na innéy, większą maiącéy prędkość.

10. Hamowanie chyżości obrotu walca *a*, więc i prędkości całego działania machiny, może się dziać za pośrednictwem zwyczaynego moderatora P, mniey lub więcey otwiéraiącego lub przymykaiącego klapę w otworze M, (fig. 5), którym para z kotła do walca *a* wstępuie; ruch zaś moderatora mógłby także od walca tego pochodzić, za pośrednictwem bloku S, na górnéy części walca *a* osadzonego, poruszaiącego owinięty na sobie sznur TT, który moderatora obracać może. Tym sposobem raz mniéy drugi raz więcéy pary wniydzie do walca *a*, a tém samém raz mniéy, i nie tak wysoko, drugi raz wyżéy, przeto i więcéy w rury *dd* weydzie wody: przez to zaś nastąpi raz powolnieyszy, drugi raz prędszy ruch całéy machiny.

Mogłoby się iednak zdawać, że chociaż w pionowém rury *d* położeniu woda, np. do iéy połowy tylko, zostanie wepchniętą; wszelako za stopniowém następnie opuszczaniem się téy rury, zostaiąc woda w téy saméy wysokości, powinnaby coraz daléy, i nareście aż do samego końca rury się pomknąć; a przeto taką ilością znowu w rurze ciążyć, iak bez wpływu moderatora. Lecz to nienastąpi z innéy przyczyny. Wprawdzie zmnieyszona siła pary przez utrudniony moderatorem iéy dopływ do walca *a*, byłaby dostateczną do wepchnięcia wody aż do końca rury *d*, wczasie iéy zniżenia: ale niezapomniymy, że ieżeli rura w pionowém położeniu tylko w iednéy połowie wodą się napełni, to w iéy drugiéy para pozostanie, i onato niedozwoli wodzie zaiąć tey drugiéy połowy rury: przeto we wszelkich położeniach, nawet w poziomém, rura tylko w połowie wodą pozostanie wypełniona. W takim przypadku o połowę zmnieyszonéy prędkości, więc i siły machiny, także i wydatek pary o połowę byłby zmnieyszony: bo w pionowém położeniu, iak się mówiło, tylko połowę pary potrzebaby wypupuszczać, a w poziomém, maiąc iuż rurę w połowie parą wypełnioną, tylko połową całkowitéy, w rurze *d* mieszczącéy się pary, dopełniaćby ią należało.

Jeszcze drugi i lepszy byłby sposób moderowania prędkości machiny, przez zbliżanie do siebie i oddalanie gwoździ *hi* (fig. 3). Przez to bowiem skrócił lub przedłużyłby się przeciąg czasu otwarcia rury *d*, a tém samém w piérwszym razie mnieysza, w drugim zaś większa ilość pary wyszłaby z téy rury; zaczémby poszło wstąpienie w nią, w piérwszym razie mnieyszéy, w drugim zaś większéy ilości wody. Piérwszy sposób moderowania, ilość wody wchodzącą w rurę *d*, czyni zależną od ilości do walca *a* wchodzącéy i z dołu napieraiącéy pary; drugi sposób zaś, czyni wysokość słupa wody zależną od ilości z góry na niego napiéraiącéy pary, któréy raz więcéy, drugi raz mniéy się wypuszcza. Przy piérwszym sposobie może to nastąpić, że górą więcéy niż potrzeba wyydzie pary, i w pochylonéy potém rurze woda cokolwiek daléy się posunie, iak była w pionowém rury położeniu: przy drugim zaś sposobie, wysokość słupa wody koniecznie odpowiadaiącą wypadnie ilości pary w górnym końcu pozostałéy, i ta wysokość słupa iednakową zostanie iuż przy wszelkich położeniach rury *d*; przeto moderowanie prędkości ruchu machiny wypadnie pewnieyszém. Nadto, w piérwszym razie, pozostałby iednakowo długim moment otwarcia górnego końca rury *d*, chociażby ta mnieyszą ilością wody się wypełniała. Niższy słup wody

wstępowałby tylko powolniéy, iako mniéy ściśniętą parą w górę pędzony, a para nad słupem wody wstępuiącéy, prędko wypuszczona, zanadto mogłaby się rozrzedzić, przeto mniéy na wodę naciskać: wszystko to są okoliczności sprzyiaiące szkodliwemu parowaniu górnego końca słupa wody w rurze *d*. W drugim zaś razie, rura będzie otwartą tylko przez tak długi moment czasu, iaki odpowiada wyyść maiącey ilości pary, i prędkości wody niezmienionéy, iako iednakowo gęstą parą w górę pędzonéy. Przeto w tym drugim razie, para nad słupem wody, pozostanie wciąż w iednym stopniu zgęszczenia, niezmnieyszy więc swego nacisku, zatém nienastąpi tu szkodliwe parowanie. Dla tychto okoliczności drugi sposób moderowania prędkości machiny, byłby, iak mówiłem, lepszy.

Poruszenie zmieniaiące odległość gwoździ *h i* (fig. 5) bardzo łatwo może bydź uskutecznione, umieszczaiąc gwoźdź *i* na końcu oddzielnego ramienia ruchomego, połączonego z moderatorem P, którýby go oddalił lub zbliżył do nieruchomego gwoździa *h*, w miarę iakby się za powoli lub za prędko obracał, i ruch machiny przyśpieszyć lub opoźnić wypadało.

11. Między obszérnościami tych części machiny, przez które i w których para i woda działaią, a ilością tych działaczy, oraz czasem ich działania, muszą bydź zachowane pewne stosunki. Gdy

iedna z trzech rur, to iest ta, która przyszła do pionowego położenia 1.1. (fig. 4), wodą się wypełni, rura 2.2. iuż z niéy wprzód iest wypróżniona, a rura 4.4. właśnie co się wypróżnia, więc wczęści ieszcze iest napełniona. Przeto należyty zachowa się stosunek między ilością wody, obszernością rur *dd*, i walcem *a*, ieżeli tenże będzie takiéy wielkości, iżby w iego połowie prawie tyle się zmieściło wody, ile w dwóch rurach *dd;* i gdy oprócz tego ilość do poruszania rur potrzebnéy wody, wynosić będzie tyle, ile obeymie 1½ rury *dd*. Wszakże gdy rura 1.1. (fig. 4) cała wodą się napełni, a rura 3.3. w połowie się wypróżni, ilość w walcu *a* znayduiąca się, sięgać będzie po poziom *ff;* będzie przeto aż nadto wody, by utrzymać w zamknięciu dolny koniec teyże rury. Gdyby nawet cokolwiek tylko był zanurzony w wodzie koniec rury, byłoby to iuż dostateczném, aby niedozwolić wniyść parze. Dla tego, chociaż ilość wody przed rozpoczęciem działania machiny wlana do walca *a*, wynosi większą tylko połowę wszystkiéy potrzebnéy ilości, wszelako ilość ta, mimo tego że większa część iéy rury wypełni, do ich zamknięcia od strony walca *a*, wystarczy na początek; a gdy machina przy rozpoczęciu działania ieszcze będąc zimną, odciągnie parze w krótkim czasie wiele cieplika na swe ogrzanie i wiele iey skropli, przeto powstaiąca ztąd w znacznéy ilości woda, prędko zwiększy ilość w walcu *a* będącą.

Gdyby chciano dać więcéy iak trzy rury, zawszeby ten sam zostać mógł stosunek między obiętością walca *a* i rurą *d*, to iest, iak 4 : 1; bo zawsze w walcu *a* do połowy napełnionym, będzie dostateczny zapas wody na dwie rury. Z pomnożeniem rur atoli powiększyćby trzeba w ogólności ilość wody, i to o połowę całey tey ilości, która w przydanych rurach mieścić się może: bo tylko połowa z nich przypadnie na iednę stronę koła, na którey obciążonemi bydź maią. Tak np. machina o 6 rurach, wymagałaby naprzód dwóch obiętości wody, któreby w poiedyńczych rurach mieścić się mogły, dla napełnienia do połowy walca *a*, a oprócz tego trzech podobnych obiętości, któreby razwraz trzy rury po iednéy stronie koła przypadaiące, zaymowały.

Właściwie nie dla samego zamknięcia dolnego końca rury *dd*, w pionowém położeniu 1.1. (fig 4) zostaiącéy, potrzebuie woda w walcu *a* bydź wzniesioną aż do wysokości *ff*, ale dla tego ma iey tu bydź tak wiele, iżby schodzące obciążone rury nie zaprędko z wody wystąpiły, para się w nie dostała, i nie zawcześnie się wypróżniały, a przez to stawszy się lżeyszemi, niezaprędko na utrzymanie ruchu machiny działać zaprzestały. Gdyby np. w walcu *a*, poziom wody był tak niski iak *uu* (fig. 4), wtedyby rura wodą obciążona działać tylko mogła na małéy części, od 6 do 7 (fig. 4), całéy

przebieżoney drogi, a idąc daléy, i po wystąpieniu z wody iey dolnego otworu, iużby się wypróżniła, i działać swym ciężarem zaprzestała. Jeżeli zaś poziom wody w walcu *a*, będzie aż po *ff* (fig. 4), spadaiąca rura *dd*, wyprożni się dopiéro wtedy, gdy się daleko więcéy opuści, i będzie działać swą ciężkością w daleko większey części drogi w koło przebieżonéy, bo od 6 aż do 8 (fig. 4), to iest, prawie w iednéy całéy połowie obrotu.

Na uwagę zasługuie także wielkość rury parę w cylinder wprowadzaiącéy, i otworów, któremi rury *dd* wodę dostaią i oddaią napowrót. Wielkość ich musi bydź zastosowana do potrzebnéy prędkości wypływu; iest zaś wiadomo z doświadczeń, iakiéy wielkości otworu potrzeba, by przezeń dana ilość pary lub wody, pewną ciśnięta siłą, w danym czasie przeyść mogła; według tego więc, w poiedyńczych przypadkach, na wskazaną siłę machiny, wielkość tę należy oznaczyć. Wszakże kanał w osi *b*, która iuż dla tego, że dzwiga naycięższą część machiny, grubą bydź musi, i parę cali mieć może w średnicy.

Co się zaś dotycze dolnych otworów rur *dd*, któremi para i woda wchodzi i wychodzi, te, dla nietamowania prędkości takowego przeyścia, mogą bydź tak wielkie iak same rury. Gdyby średnica ich stopę wynosiła, a wysokość słupa wody w rurze zawartego odpowiadać miała, iakieśmy

to iuż wyżéy założyli, czwartéy części średniego parcia atmosferycznego, to iest, gdyby wynosiła około 9 stóp nowéy miary polskiéy, wtedy walec *a*, maiący w swéy połowie mieścić tyle wody ile 2 rury, musiałby mieć średnicy $3\frac{1}{4}$ stopy, i tyleż bydź wysoki. Wysokość słupa wody rachować należy od poziomu wody przez środek walca *a* przechodzącego; rura *dd* musi bydź iednak zanurzona końcem w wodzie, i sięgać aż do ściany walca; to zaś przedłużenie wyniesie ieszcze 2 stopy. Tak więc cała długość rur wypadnie 11 iéy średnic, a wprzykładzie przyiętym 11 stóp: ten stosunek iest też zachowany w figurach. Tak małą mogąc mieć średnicę w porównaniu do średnicy walca *a*, z łatwością w nim się pomieszczą trzy rury *dd*, aby tylko były nieco wygięte, i to w dwóch kierunkach: raz w bok (fig. 6), a to dla tego, by iedna przy drugiéy przeprowadzoną bydź mogła na przeciwną stronę obok punktu środkowego walca *a;* drugi raz muszą bydź wygięte ku górnéy osi *b* (fig. 7), inaczéy niemógłby górny otwór kanału dolnéy osi *b* dosyć się zbliżyć do środka walca *a*. Umieszczenie większéy liczby rur byłoby trudnieysze, ale nie niepodobne. Możnaby też walec *a* zwiększyć. Mogąc rury *dd* tak znaczne mieć otwory, że średnica ich $\frac{1}{9}$ całéy długości wynosi, nie nastąpi obawa, aby się tędy przepływ z naywiększą prędkością nie odbywał, gdy

by nawet dwóch płynów strumienie w przeciwnym kierunku miały się tu miiać, to ięst: w momencie gdy z walca *a* do rury *dd* para wchodzić, właśnie wtedy z niéy do walca woda spływać miała. Lecz, iak zaraz powiémy, inną drogą wprowadzić można parę do rury *d*, a uyście iéy dla samey wody zostawić; a wtedy i lepiéy dadzą się pomieścić rury *dd* w środkowym walcu (fig. 10).

W czasie obrotu walca *a*, krzyżuiące się w nim rury *ddd* (fig. 8) przez stoiącą wodę przedzierać się muszą; dla tego poziom iey *ff* niebędzie mógł zostać spokoyny, i iednéy stałéy sięgać wysokości; przeciwnie nastąpić musi w walcu *a* chlustanie, a wtedy wznoszące się bałwany zamknęłyby na nowo otwartą iuż w części poziomą rurę *dd*, i tamowałyby wniyście parze. Przez to wypływ wody z teyże rury *dd* byłby przerywany, a témsamém opoźniony i nieregularny; co bardzo szkodliwy miałoby wpływ na ruch całéy machiny. Temu zapobiédz możnaby tylko obmyśleniem sposobu, przez któryby wniyście pary do rury *dd*, w iéy poziomém położeniu, stało się niezawisłém od kołysaiącego się poziomu wody w walcu *a*. Sposobu takiego udzielił mi P. Felix Pancer Professor architektury i mechaniki w szkole aplikacyynéy woyskowéy w Warszawie; któremu prócz tego wiele winien iestem obiaśnień, i wdzięczności za nie. Sposób ten zależy na tém, aby

wtenczas, gdy rura *dd* pocznie przyymować położenie poziome, przyprowadzić do niéy parę z walca *a* oddzielną rurką *kk* (fig. 8), któraby za odkręcaniem kurka *ll*, w tym momencie dopiéro się otwiérała, gdy nastąpi potrzeba wypróżnienia z wody rury *dd*. Gdy koniec rurki *kk*, wpuszczony będzie do walca *a*, przeszło na stopę powyżéy rury *dd*, bo go możemy wpuścić tuż przy górnéy osi *b*; przeto i na stopę wysokości podrzucane bałwany takowego niedosięgną, i rurka ta nigdy wodą się nie zatka. Potrzeba iednak, żeby przez nią do rury *dd* dopiéro wtenczas para się dostała, gdy rura ta zbliżać się będzie do położenia poziomego. Tym końcem ustanowić należy w tém mieyscu iakową przeszkodę, na którąby w obrocie rury, trafiło iedno ramie *m*, kurka *l*, przezcoby się takowy wykręcił, i parze z górnéy połowy walca *a* wniyście do rury *dd* otworzył; poczém zarazby woda ztąd do walca *a* spłynęła, iuż bez względu na wzburzony poziom wody w dolnéy połowie walca *a*. Następnie poczynaiąc się wznosić rura *dd*, potrzeba żeby znowu została zamknięta przez zakręcenie kurka *l*. Będzie zatém można zupełnie takiego użyć na to mechanizmu, iak przy kurku *g*, który parę z rur *dd* na zewnątrz wypuszcza, i podobnież iak tam dwóch gwoździ przy drodze obrotu rur *dd* utwierdzonych, tylko nie iak tam w górnéy, ale w dolnéy części koła rurą *dd* opi-

sywanego, o które zawadzaćby się mogło raz iedno, potém drugie ramie kurka, i takowy na przemian odkręcał i zakręcał się. Rurka *kk* musi do rury *dd* wpuszczać się koniecznie od strony górney osi *b*, aby w zbliżoném do poziomego położenia rury *dd*, piérwsza nad drugą przypadła: a to dla tego, by znów z rury *dd* woda w nią się niedostała, i parze przeyścia nieutrudniała. Kurek zaś *ll*, musi obok rury *dd* przeyść na iey drugą stronę: bo wykręcać go maiące gwoździe łatwiéy umieścić zewnątrz niż wewnątrz drogi kołowéy, którą rury *dd* opisuią.

Urządzenie to, które niewymaga aby para wnętrznemi końcami rur *dd* do nich wchodziła, niewymaga też, aby te końce w momencie poziomego rur położenia nad poziom wody się wydobywały, ale mogą iuż w niéy wciąż pozostać zanurzone, co ułatwia ich pomieszczenie w walcu *a*: bo iuż niepotrzebuią się i krzyżować w iego środku, ale mogą zaraz się odginać w stronę dolnego dna walca *a* (fig. 10).

12. Na niecałkowite wypróżnienie rur *dd* znacznie wpływaćby mogła ieszcze iedna okoliczność, gdyby ruch machiny był bardzo prędki, to iest: siła odśrodkowa. Podzieliwszy w myśli słup wody w rurze *dd*, od środka walca *a*, do końca téyże rury na wiele części, czyli pomnieysze słupki, takowe znaydą się w coraz większém oddaleniu od

środka ruchu obrotowego, im więcéy będą oddalone od środka walca *a*, który właśnie przypada w samym środku ruchu obrotowego. Prędkość ruchu słupków wody, będzie zatém, począwszy od środka walca *a*, zwiększać się w miarę zwiększania się średnic kół przez nie w biegu opisywanych: a témsamém i siła odśrodkowa idąc ku końcowi rur tych, stopniami zwiększać się będzie: wypadnie zatém w samym końcu rury naywiększa i tym większa w ogólności, im dłuższych użyie się rur *dd*. Przeciwko tey sile skutkuie ciężkość płynu, a przeszkoda ta wypadnie naywiększa w położeniu rury pionowém, naymnieysza zaś, gdy rura przeydzie w położenie poziome: bo wtenczas wysokość ciążącego słupa wody wypadnie naymnieysza. Gdy iednak właśnie wtenczas rura *d* ma się wypróżniać, przeto okoliczność ta byłaby nader niesprzyiaiącą działaniu machiny, gdyby prędkość obrotu machiny, rzeczywiście mogła i potrzebowała bydź bardzo wielką, i gdyby wypróżnienie rury w iedney chwili, i koniecznie w samém położeniu poziomém dopiero nastąpić musiało. Otóż właśnie iedno i drugie nie iest koniecznie potrzebne.

Machina przeznaczeniu swoiemu odpowiadaiąc, ma udzielać innym machinom podrzędnym części poruszaiącéy ią siły, ma ruch rozpościerać w całey fabryce, przez co, ile im skutku z siły pary

przeciętego ustąpi, tylokrotnie też i prędkość iéy się zmnieyszy. Przeto prędkość obrotu machiny nie może i niepotrzebuie bydź wielką, a zatém i siła odśrodkowa niebędzie się mogła bardzo dzielnie w niéy wywiérać. W ekonomice zaś materyału palnego niema żadnéy różnicy, czy machina prędko lub zwolna się porusza: bo chociaż iedna, w tym samym czasie zrobi dwa takie poruszenia, w iakim, równa iéy co do wielkości, druga machina tylko iedno uskuteczni, to też piérwsza ieszcze raz więcéy pary strawi: bo, czy to tłok czy kolumna wody przed parą się posuwa; zawsze za każdém powróceniem do piérwszego mieysca, pociągnie za sobą wypróżnienie pary z téy przestrzeni walca, w iakiéy bądź tłok, bądź słup wody ruch swóy uskutecznił: za poruszeniem więc dwa razy prędszém, podwóyna też ilość pary musi bydź stracona. W iednéy przeto i teyże saméy machinie, prędkość będzie zawsze w stosunku prostym z wydatkiem pary. Zobaczymy iednak w końcu, że naszéy machinie taką iak tłokowéy nadać można prędkość, bez obawy szkodliwych skutków siły odśrodkowéy.

Nadto wypróżnienie rur nie potrzebuie w iednéy chwili następować, i niekoniecznie w samém tylko położeniu poziomém, w którém przeciwna sile odśrodkowéy siła ciężkości mało wzniesionéy wody, iest naymnieysza; lecz to nastąpić może

wprzód, nim ieszcze rura *dd* doydzie do położenia poziomego. Takie wcześnieysze wypróżnienie rury *dd*, ieszcze przed przyięciem poziomego położenia teyże rury, mogłoby nastąpić, nawet bez pomocy rurki *kk* (fig. 8). Przy iéy zaś pomocy tym pewniéy: bo to zależeć będzie iedynie od iey wcześnieyszego otworzenia, a to znowu, od oddalenia od siebie gwoździ wykręcaiących kurek *l* (fig. 8), a w dolnéy części kołowéy drogi przez rury *dd* opisywanéy, umieszczonych.

Możnaby także ieszcze dopomódz prędkości wypływu, zwiększaiąc stopień pochylenia rur, co dwoiako da się uskutecznić: albo, umieszczaiąc ie w walcu *a*, pod nieco mnieyszym kątem iak 45° względem osi *bb:* albo też, daiąc mnieysze pochylenie względem poziomu, całéy machinie: bo w iednym i drugim razie zupełnie opuszczona rura *dd*, nieprzypadłaby iuż w poziomie, ale iéy zewnętrzny koniec miałby nieco wyższe położenie, iak drugi iey koniec w walcu *a* przypadaiący. Wczesne otworzenie końca rury *dd*, nim ieszcze poziome przyymie położenie, niemoże się uważać za wielką stratę siły: bo wszakże czyni się to dla tego, że woda tak prędko niemoże opuścić rury, będąc zmuszoną iey otworem się przeciskać, i że siłą odśrodkową zostaie w niéy zatrzymana, więc i skutkować swoim ciężarem nieprzestanie. Tylko zawczesne otworzenie rur stałoby się szkodliwém:

bo woda niezatrzymana w swoim wypływie ciasnością otworu, ani siłą odśrodkową, zatém zaprędko opuszczaiąc rury, zawcześnie też skutkowaćby swoim ciężarem przestała.

13. Pierwotną siłą w proiektowanéy tak iak w każdéy innéy parowéy machinie, iest siła w parę zamienionéy wody, rozszérzaiącéy się dodaniem cieplika, a która wprzód w zimnéy wodzie tylko związaną była. Żadna machina parowa sama siły nierodzi, nic iéy z swéy strony nie przydaie, przenosi ią tylko z pary na warsztaty; i iedna od drugiéy tylko tém się może różnić, że więcéy lub mniéy roni iéy w przenoszeniu, i że więcéy lub mniéy używaiąc na przemożenie szkodliwych, tym mniéy lub więcéy na przezwyciężenie pożytecznych oporów obrócić iéy może. Pośrednio zaś działaiącą siłą w proiektowanéy machinie, iest massa wody, która podniesiona rozszérzaiącą się parą, swą ciężkością opada, i zarazem rurę *dd*, w któréy iest zawarta, do opadnięcia zmusza. Ten ciężar wody wywiéra się z iednéy tylko strony ruchu obrotowego, i nic go z przeciwnéy strony nie zrównoważa: można go przeto uważać za działaiący całkowicie na obrócenie machiny. Jednak tylko ciężar saméy wody może bydź tu uważany za siłę działaiącą: bo ciężar rur spadaiących, równoważy się z ciężarem rur wznoszących się z drugiéy strony środka ruchu; i takowe zró-

wnoważenie będzie zupełne w każdém rur położeniu, ieżeli takowe będą równe co do wagi, iednéy długości, i od siebie równo oddalone. Wszakże przy parzystéy liczbie rur, każdéy rurze z iednéy strony, odpowie z drugiéy rura w podobném położeniu i oddaleniu od środka ruchu obrotowego; przeto równowaga będzie tu dokładna. Toż samo nastąpi i przy nieparzystéy liczbie rur: bo lubo z iednéy strony iedna, a z drugiéy dwie rury przypadnąć mogą; iednak wtedy oddalenie końców tych dwóch rur od środka obrotu, będzie o połowę mnieysze, iak oddalenie końca iednéy rury przypadaiącéy z drugiéy strony; tak że tu, co nawet iuż wykreśleniem łatwo okazać, zawsze się zrówna działanie z iednéy strony massy dwa razy mnieyszéy, ale na dwa razy dłuższem ramieniu drąga rozłożonéy, z massą na drugiéy stronie podwóyną, ale na krótszém o połowę ramieniu rozpostartą.

Siła téy machiny wypadnie odpowiednią ilości wody użytéy w rurach *dd;* powiększy się więc w miarę ich obszerności. Jeżeli długość słupów wody się niezmieni tylko ich średnica, wtedy siła machiny zwiększy się w stosunku prostym zwiększenia się ilości tey massy cię̄żącéy. Przy zachowaniu więc iednéy długości słupów wody, siła będzie w stosunku prostym wielkości płaszczyzn poprzecznego przecięcia słupa. Gdy tu mas-

sa wody odbywa ruch obrotowy, nieoboiętną ieszcze i to będzie rzeczą, w iakiém oddaleniu od środka ruchu takowa skutkować może; z tego bowiem względu siła zwiększać się będzie w prostym stosunku oddalenia massy ciążącéy od środka ruchu, czyli w prostym stosunku wysokości, do iakiéy woda w rury *dd* wpędzoną zostanie. Przy zachowaniu więc téy saméy massy ciążącéy, siła będzie w stosunku prostym długości słupów wody. Im większa zatém massa wody, i im z wyższego mieysca wraz z rurą spadać będzie, tym większy osiągnie się też skutek. Uważaiąc więc skutek bezwzględnie na ilość spotrzebowanéy pary, będzie on tym większy, im większa w ogólności massa wody w machinie działać, i im w większém oddaleniu od środka ruchu obrotowego skutkować będzie mogła; to iest: im grubsze i dłuższe będą rury *dd;* słowem iedném: im większa będzie machina.

Uważaiąc zaś wielkość skutku w porównaniu z ilością spotrzebowanéy pary, takowa, przy różnéy wielkości machin, byle iednego rodzaiu parcia, czy to wysokiego czy niskiego, pozostanie iednakową, i zawsze odpowiednią ilości użytéy pary. Wypchnięta bowiem z walca *a* ilość wody, zastąpioną bydź musi parą; przeto dwa razy szérsza rura *dd*, odbiéraiąc dwa razy więcéy wody, dwa razy też większą ilość pary tego samego stopnia

gęstości weźmie na stracenie, a siła także większa iak dwa razy nie wypadnie. Im wyżey woda będzie wzniesiona w rury *dd*, tym większy wydać będzie mogła skutek, choć przy téy saméy obiętości rur i ilości wody: ale wtedy, choć nie większéy obiętości, to iednak sprężystszéy pary potrzeba będzie. Zwiększyć zaś sprężystość pary, iest to w stosunku odpowiednim ią zgęścić, to iest przy równéy obiętości, w większéy użyć ilości. Przeto otrzymany skutek i wydatek pary, zawsze się znowu zrównaią, i podniesienie wody do dwa razy większey wysokości, dwa razy sprężystszey, więc dwa razy gęstszey pary będzie wymagać. Jedna zaś obiętość dwa razy gęstszéy pary, iest tyle co dwie obiętości dwa razy rzadszéy. Uważaiąc więc ze względu na ilość konsumuiącéy się pary, niezwiększyłby się zysk, rozszérzaiąc lub przedłużaiąc rury *dd*. Działaiąca tu swą ciężkością woda, oddać tylko, a nie zwiększyć może siłę, którą, że tak powiém, para iey pożyczyła, i zawsze tylko od téy ostatniéy pierwotnie skutek pochodzi, który po całéy machinie się rozléwa, i którego reszta ieszcze przechodzi na podrzędne fabryki machiny, i dopiéro w ich oporze ginie. Jednak zwiększanie machin może innym sposobem na zwiększenie skutku wpływać, iak się poźniéy okaże.

Ale skutek téy pierwotnéy siły pary, która przez machinę parową tylko się przeléwa na inne podrzędne warsztatowe machiny, niemógłżeby ponosić uszczerbku, iuż przez sam różny sposób przeprowadzania iéy, czylito za pośrednictwem tłokowéy, czyliteż proiektowanéy machiny? Wszakże w pierwszéy, poruszony tłok udziela bezpośrednio ruchu daléy; w drugiey zaś poruszony słup wody nie zaraz lecz dopiéro poźniey ruch swóy daléy przesyła, gdy swoim ciężarem opada. Okoliczność ta niemogłażby mieć iakowego wpływu na zmnieyszenie skutku siły, więc i korzyści proiektowanéy machiny? Na to szukać będziemy odpowiedzi w porównaniu iednéy machiny z drugą (*); co do sposobu przeymowania pierwotnego działania pary, spotrzebowanéy iey ilości, i ztąd wynikaiącéy wielkości skutku; a mianowicie rozważymy, czyli iaki na to wpływ mieć mogą:

a. różność mieysca rozszérzania się pary podczas ruchu tłoku i słupa wody.

b. różnica co do czasu nastąpienia skutku z pary

(*) Zamiarem wystawienia obrotowéy machiny bydź tylko może: korzystne zastąpienie nią tłokowéy. Gdy niewiadomo mi, aby którą z nich tego dopięto, wolałem przeto, zamiast porównywania moiéy z innemi obrotowemi, co do możnego ich skutku, od razu ią porównać z tłokowemi, których skutek doświadczeniem iest okazany.

bezpośredniego, używaiąc tłoka, i pośredniego przy użyciu słupa wody.

c. bezpośrednie wzniesienie tłoka i słupa wody iedną ilością pary, i zwrotny skutek przez spadek wody.

d. zbliżenie środka ciężkości wody do końca rur, w zamiarze zwiększenia skutku siły.

e. spadanie massy wody nie pionowe, ale wpłaszczyznie ukośney i w półkolu, iak to ma mieysce w nowéy machinie.

f. różnica nareszcie prędszego wzniesienia się wody w rury, a powolnieyszego iey wraz zniemi spadania.

a. W tłokowéy machinie para pcha przed sobą tłok, i zaraz, ieszcze w czasie ruchu iego, wchodzi za nim do walca, zaymuiąc opuszczoną przez niego przestrzeń; w drugiéy niewchodzi para zaraz do walca, bo słup wody wstępuiąc niezostawia spodem próżnego dla niéy mieysca. Działaiąca para rozszérza się w drugiém, oddzielném, z rurą *dd* tylko komunikuiącém naczyniu *a*, i wchodzi do rury *dd* dopiéro wtenczas, gdy iuż więcéy na wzniesienie słupa nie może działać; wchodzi nietylko po ukończoném iuż poruszeniu słupa wody, ale nawet po opadnięciu wraz z nim rury *dd*. Słowem, para nie wtenczas wtłacza, gdy słup wody się wznosi, ale gdy się iuż wzniosł, rura *dd*

opuściła się, i woda ma wypłynąć. W piérwszéy więc machinie wchodzenie pary do walca iest współczesném z ruchem tłoka, w drugiéy zaś iest następném po ruchu słupa; ta iednak okoliczność żadnéy w stracie pary niemoże zrobić różnicy, kiedy tylko za każdorazowém i równém, bądź tłoka, bądź słupa wody poruszeniem, iednéy obszérności walec z równéy ilości pary się wypróżni.

b. W pierwszéy machinie unosząc para tłok i z nim połączony opór, wprost wykazuie swóy skutek w ruchu machiny, w drugiéy zaś, poprzedniczo unosząc słup wody do pewnéy wysokości, a potém dozwalaiąc mu spaśdź, w następnym dopiéro momencie wywiéra swóy skutek na poruszenie machiny. Gdyby iednak następny taki skutek pierwotnemu wyrównywał, to przełożenie go na poźnieyszy moment samo przez się nic z niego uiąćby nie mogło. Wszakże w ogólności w działaniach sił zależnych, to iest takich, które innych pierwotnych do postawienia siebie w stanie możności działania wymagaią, ubieżenie pewnego czasu przed ziawieniem się skutku iest konieczne: ale takowe iego krótkotrwałe zawieszenie i spoźnienie, iednak bez straty go wraca. Strata mogłaby tylko bydź wtedy, gdyby taki następny skutek iednego momentu spotkał się z pierwotnym skutkiem drugiego momentu, i te dwa skutki krzyżowały się, i przeciwko sobie działa-

ły. Lecz to w naszéy machinie niemoże wcale nastąpić. Gdy tu woda wraz z iedną rurą spada, i z niéy wypływa, w tym samym czasie pcha wprawdzie para wodę w górę rury, ale iuż inną wodę, i w inną rurę; przeto skutki te, choć sobie przeciwne, mogą iednak nastąpić współcześnie bez zniweczenia się wzaiemnego: bo lubo przeciwne i współczesne, to przecież odbywaią się w oddzielnych częściach machiny, w oddzielnych zupełnie naczyniach.

c. Idzie teraz tylko o rozstrzygnienie: czy iednakową ilością pary uskuteczniony zaraz i bezpośrednio ruch tłoka, i spadek wody pośrednio i poźniéy wyprowadzony, iednakową wielkość skutku wydadzą? Celem doyścia tego, wystawmy sobie rurę *nn* (fig. 9) zwyczaynéy machiny tłokowéy, a obok tego dla porównania podobnéy wielkości rurę *dd*, do których iednéy gęstości para niech ma przystęp. Tak w iednéy iak drugiéy rurze, pomknięcie, bądź tłoka *t*, bądź poziomu wody *r*, połączone bydź musi z zaięciem parą opuszczonéy całéy przestrzeni, a parę te za każdém nowém poruszeniem, traci się: bo ią trzeba wypuszczać albo skraplać. Przeto przy iednakowey wielkości rur, tyleż pary ieden uskuteczniony przebieg tłoka, ile słupa wody, kosztować będzie. Teraz przypuśćmy że wszelki opór skoncentrowany iest w tłoku, i że tłok *t* (fig. 9) sta-

nowi ciężar cetnara, spuśćmy z uwagi także i tarcie iego, i niech prócz iego ciężaru niéma iuż wcale żadnego innego dla pary oporu; zróbmy oraz przypuszczenie, że słup wody zaiąć mogący całą rurę *dd*, także waży cetnar. Równéy przeto ciężkości massa wody, spadaiąc z takiéy iak tłok wysokości, wywrzeć będzie musiała taki sam skutek, iaki wywiéra para do téy wysokości tłok, albo równo ciężką massę wody wznosząca. Wielkość skutku spadku wody może więc bydź miarą zarówno, tak siły iéy spadku, iak siły iéy wznoszenia, czyli tak siły ciężkości wody, iak sprężystości pary. Aby iednak zupełnie równy w przykładzie powyższym mogł nastąpić skutek, potrzeba, by środek ciężkości całéy massy wody, tą samą ilością pary co tłok, został wzniesiony aż do samego wierzchu walca *dd* (fig. 9) tak iak tłok w powyższym przykładzie, który sam w sobie środek swéy ciężkości mieści. Tak zaś wysoko środek ciężkości, przypadaiący w środku słupa wody, niepodobna podnieść tą samą siłą pary: bo zawsze poziom słupa wody sięgaiący końca rury, wyżéy musi przypadnąć od środka iéy ciężkości. Wprawdzie poziom słupa wody z powodu nabytéy prędkości niezatrzymałby się przy końcu rury, to iest w téy wysokości co tłok, lecz gdyby takowa dłuższą była, postąpiłby wyżéy, przeto przeniosłby się i środek ciężkości, i więcéy nad cetnar przybyło-

by wody; ale z ustaniem prędkości nabytéy, opadłby iednak poziom wody znowu do téy wysokości co tłok, a środek ciężkości daleko niżéy. Lecz przykład naylepiéy to obiaśni.

Tłok *t*, w każdéy swoiéy wysokości będzie stanowił dla przemagaiącéy go pary opór iednakowy, zawsze, iak się w powyższym przykładzie przypuściło, równy cetnarowi. Ruch iego przeto będzie iednostayny. Czas zaś na przebieżenie całego walca niech wynosi 2 sekundy. Równo ciężki słup wody, téy saméy sprężystości, parą w rurę *dd* podnoszony, dałby przeciwnie opór nieiednakowy, ale od zera stopniami się zwiększaiący: bo wszakże od razu cała massa wody wstąpić w rurę niemoże, lecz częściami; stopniami więc przybywa długości i wagi słupowi wody, zatém i ztąd wynikaiący opór przeciw sile pary zwiększać musi się stopniami, a z napełnieniem się całéy rury, czyli z doyściem poziomu *r* do górnego końca rury, dopiéroby waga wody cetnar wynosiła, i dopiéro opór doszedłby do *maximum*. Prędkość wznoszącego się poziomu wody *r*, będzie więc zrazu większa iak tłoku, potém stopniami mnieysza, a dopiéro w końcu taka sama iak tłoku; cały zaś przeciąg czasu podnoszenia się poziomu wody, więc i wypełnienia rury, wypadnie średnim między 0 i 2 sekundami, to iest wyniesie sekundę, czyli połowę tego czasu, iakiego potrzebował tłok równo ciężki do prze-

bieżenia takiéy saméy przestrzeni, i taką samą siłą pary poruszany. Otóż dla nabytéy prędkości podniosłby się poziom wody wyżéy, iak się iuż wzmiankowało; iednak w skutku opoźnionéy prędkości, ustawszy nareszcie w biegu, opadłby zaraz poziom słupa wody *r* do wysokości tłoku. A wtedy, przy takiéy wysokości poziomu słupa wody, wysokość środka ciężkości wody *q*, tego punktu opornego, który przypada w środku iéy massy, więc i w połowie rury, dwa razy będzie mnieyszą: więc w końcu wielkość skutku, czyli iloczyn z massy i drogi przebieżonéy, także dwa razy mnieyszy iak w tłoku wypadnie. Z połowy wysokości rury *dd* spadaiący środek ciężkości wody *q*, punkt ten, który podczas wznoszenia się wody był opornym, a podczas iéy spadania zamienia się na silny, mnieyszy też oczywiście wyda skutek, iakby dał tłok równo cięźki, spadaiący z dwa razy większéy wysokości.

W naszéy machinie wprawdzie niespada słup wody ale się obala; lecz obalaiący się, właśnie tylko taki wydać może skutek, iak spadaiący słup równo cięźki z połowy iego wysokości. W obalaiącym się słupie wody *dd* (fig. 9) którego środek podstawy mieysca nie zmienia, warszty wody w miarę swéy wysokości, tym większe opiszą łuki, warszta zaś *q*, w połowie słupa, średnią między wszystkiemi mieć będzie prędkość i przebieżoną drogę, więc też dwa razy mniey-

szą iak koniec słupa; gdy zaś w tym punkcie i środek cięźkości wody przypada, więc ten, z obalaiącym się słupem, dwa razy mnieyszą od iego końca prezebiega drogę, czyli z dwa razy mnieyszéy spada wysokości. Pochylanie się rur w naszéy machinie, iest rzeczywiście obalaniem się słupów wody, które można uważać za stoiące środkiem podstawy w punkcie środkowym walca *a* (fig. 1), który wcale nie zmienia mieysca swego w czasie obalania się tych słupów, czyli podczas obracania się machiny. Skutek obalenia takiego słupa należy więc uważać, za skutek spadnienia massy wody z połowy iego wysokości; więc rzeczywiście za połowę tego, iakiby tłok spadaiąc z dwa razy większéy wysokości mógł wydać: a gdy ustąpienie wody z rury pociągnie za sobą wypełnienie parą całéy rury tak iak walca tłokowego, którą potém stracić trzeba, przeto skutek siły w podany sposób użytéy, w porównaniu z kosztem otrzymania iéy, wypadłby o połowę mnieyszy iak przy użyciu tłoku.

d. Za wypadek skutkowania teyże saméy ilości pary, otrzymaliśmy podniesienie do iednéy wysokości tak tłoku iak i poziomu słupa równo cięźkiego wody, którego iednak środek cięźkości tylko do połowy téy wysokości został podniesiony, i z takiéy tylko potém spaść mogąc, przez powtórny skutek nie całą ilość siły użytéy wra-

ca. Jednak dla nabytéy prędkości, czyli przez siłę rozpędną, mógłby poziom wody nad wysokość tłoku zrazu postąpić, i mógłby ieszcze blisko o połowę całéy wysokości słupa podnieść się; woda wtenczas wynosiłaby blisko połowę więcéy, a środek ciężkości wypadłby także prawie o połowę wyżéy swoiéy pierwszéy wysokości. Wtenczas spadnienie z połowy prawie większéy wysokości, i połowę cięższéy massy, albo obalenie się o tyle przedłużonego i obciążonego słupa wody, wydałoby skutek użyteczny wyrównywaiący skutkowi pochodzącemu z podniesienia tłoka tą samą ilością pary, albo skutkowi cetnara z téy spadaiącego wysokości. Otóż gdyby słupowi wody w tym momencie dozwolono się wznosić, a wzbroniono opadnąć, np. przez klapę w dolnym końcu rury, to i środek ciężkości całéy massy wody wyżéy pozostałby wzniesiony. Byłby to sposób redukuiący zmnieyszenie skutku siły do mnieyszego ułomku niż połowy, a teorycznie nawet do zera; przeto i korzystny: ale zkądinąd miałby swoie niedogodności. Klapa z dołu słupa, a zgęszczona para nad nim, spoźniałyby prędkość, zatém i siłę rozpędną płynu; nadto klapa, aby nieścieśniła strumienia, musiałaby bydź wielką, poniżéy takowéy znayduiąca się znaczna ilość płynu, zawszeby przeto opadła; nareście otwiéranie iéy w momencie gdy woda ma z rur wypłynąć, wyma-

gałoby użycia znowu cząstki siły, i skomplikowałoby machinę.

Dla tego wolałem innego użyć sposobu, aby bez zwiększenia stopnia parcia pary i iéy ilości, można było środek ciężkości téy saméy ilości wody przenieść wyżéy; sposobem tym iest: zwężenie w dole, i w podobnym stopniu rozszérzenie w górze rur *dd*. Przezto, z téy saméy ilości wody więcéy mieściłoby się w ich górnym niż w dolnym końcu, przeto i wyżéy przypadłby środek ciężkości całéy massy; a zatrzymując tę samą długość i obszernośc rur, tak ilość pary iak i iéy siła, pozostałyby niezmienione, chociaż zwiększonym zostałby skutek siły. Ten skutek musiałby o połowę bydź zwiększony, ieżeliby miał wyrównać skutkowi spadaiącego podobnego cięźaru z końca rury, co nastąpiłoby dopiéro wtedy, gdyby środek ciężkości wody, mógł bydź tak wysoko podniesiony, iak spodnia powiérzchnia tłoku, czyli do samego górnego końca rury *dd* (fig. 9). To zaś iest niepodobieństwem: bo cała massa wody musiałaby w górze się zebrać, i to zebrać się szeroko, ale w iak naycieńszéy warszcie, aby środek ciężkości i poziom iéy w iednéy płasczyźnie przypadły; słowem, musiałaby chyba módź zaiąć idealną płasczyznę. Z takiéy niemożności wyniknie przeto zawsze strata, i tylko iak naywiększém, ile można, zbliżeniem środka ciężkości do

końca rury, takowa wypadnie iak naymnieysza. W tym zamiarze możemy przydać skrzynie DD (fig. 10) do końców rur *dd*, téy obiętości co same rury ale krótsze, np. o połowę, a dwa razy szérsze, których wymiar podłużny przypadłby w poprzek rury, i któreby średnią częścią E (fig. 10) połączone były z bokiem rury *dd* od strony górnego czopa *b*. Przy wskazanéy wielkości i położeniu, przyiąwszy wiérzch skrzyni, czyli w niéy poziom wody *nn*, na 9 stóp wzniesiony nad poziom wody *f*, w walcu *a*, wypadnie środek skrzyni *q*, czyli środek ciężkości wody w niéy umieszczonéy, tylko pół stópy poniżéy górnego końca rury, gdy w rurze na tę samą wysokość, i na tę samą siłę pary, $\frac{1}{4}$ parciu atmosferycznemu odpowiadaiącą, śródek ciężkości $4\frac{1}{2}$ stopy poniżéy przypada.

Teraz trzeba nam tylko położenie i wielkość skrzyń iako naykorzystniéy ułożonych usprawiedliwić. Skrzynie te nie są wprost na końcu rur *dd* (fig. 10) przydane, lecz z boku, i wewnątrz koła, iakie koniec rury opisuie, a to dla tego, aby, gdy rura do położenia poziomego przyydzie, skrzynia nad nią przypadła, woda miała spadek, i z niéy całkiem mogła odpłynąć. Jak z figury widać, poziom wody *ff* w środku walca *a*, przypada nad dolną rurą *dd*, przeczco, za wpuszczeniem pary przez rurkę *k*, z walca *a*, do dolnéy skrzyni D, tylko z téy skrzyni woda odpłynąć może, a wsa-

méy rurze pozostanie się iuż raz na zawsze. Ta woda w rurze, tak iak sam materyał rur, z iednéy i drugiéy strony równoważąc się wzaiem, na nadanie ruchu machiny wcale wpływać niebędzie, i zastąpić może tylko koło rozpędne. Chociaż ilość wody téy iest taka iak w skrzyni, iednak dla niskiego to iest aż w połowie rury przypadaiącego środka ciężkości, przydaćby tylko mogła połowę tego skutku, iaki wywiéra sama massa wody w skrzyni; wypróżnienie zaś rury kosztowałoby przecież tyle pary, co wypróznienie skrzyni: korzystniéy zatém wypadnie wcale niewypróżniać rur *dd*, i tylko użytkować z ciężaru wody obiętéy w skrzyniach. Rury te muszą pozostać iednak tak wielkiéy średnicy, aby woda niemi prędko do walca *a* spłynąć mogła. Lecz takowe z boku położenie skrzyń, zmnieysza także skutek siły pary ieszcze dwa razy o taką ilość, iak go iuż zmnieysza niedość w górę posunięty środek ciężkości: bo środek skrzyni w nayniższém iéy położeniu, przypadnie w poziomie *ss* (fig. 10), o stopę wyżéy nad poziom *ff*. Tym sposobem środek ciężkości wody *q* (fig. 10) poczyna spadać z wysokości pół stopy niżéy od poziomu słupa wody *nn*, i przestaie spadać w wysokości stopy powyżéy poziomu *f*, czyli punktu nayniższego tegoż słupa wody. Wysokość spadku ma się zatém do wysokości podnie-

sienia środka ciężkości wody iak $\frac{5}{6}$ do 1; strata więc siły otrzymanéy w skutku ciśnienia pary wyniesie tylko $\frac{1}{6}$

Zmnieyszyć takową stratę przez ieszcze większe podniesienie środka ciężkości wody, iuż więcéy niemożna. Posunąwszy wyżéy całe skrzynie, trzebaby i spręzystość pary zwiększyć, dla wyższego podniesienia poziomu wody. Chcąc zaś tylko środek ciężkości, więc i środek skrzyni podnieść, bez zmienienia wysokości poziomu wody; trzebaby skrzynię bardziéy spłaszczyć. Ale gdyby tę samę ilość wody mieścić miała, musiałaby w którąkolwiek stronę bydź rozszérzoną. Lecz rozszerzyć ią w stronę osi rury *dd* niemożna: bo przez to, iak się iuż wzmiankowało, odpływ z niższéy części skrzyni, w poziomém położeniu rury *dd*, stałby się nie podobnym. Rozszerzywszy skrzynię w przeciwną stronę, spadek całéy skrzyni zmnieyszyłby się o ilość iéy rozszerzenia: bo środek ciężkości przestałby iuż spadać w znaczniey-széy ieszcze nad poziomem *ss* (fig. 10) wysokości. Rozszerzenie większe na boki, takżeby wielkich nieprzyniosło korzyści, a utrudniłoby odpływ.

e. Z powyższego dostatecznie się też wyiaśnia: że lubo środek ciężkości massy wody niespada pionowo, ale po płaszczyznie ukośnéy *de* (fig. 2) wraz z rurami *dd* się spuszcza, niemoże iednak, prócz tarcia w osiach *bb*, żadna inna ztąd

strata, czyli zmnieyszenie skutku nastąpić: bo końcowa prędkość ciała po płaszczyznie ukośnéy spadaiącego, iest taka sama iak z podobnéy wysokości wolno spadaiącego, przeto i skutek taki sam; a różnica zachodzi tylko co do długości czasu między poczęciem a ukończeniem spadku, i co do długości drogi przebieżonéy. W tłumaczeniu naszém przyięliśmy: że środek ciężkości, wczasie obalania się słupa wody (fig. 9), opisuie łuk: właściwie iednak odbywa się ruch iego nie w łuku, ale w płasczyznie *de* (fig. 2). Wziąwszy przecież na uwagę, że się nieodbywa w linii, lecz w półkolu po téy płasczyznie, i że ten środek ciężkości w równéy zawsze zostaie odległości od środka ruchu czyli punktu *o* (fig. 2), tak właśnie iak gdyby się w łuku promienia *od* odbywał, wszelkie z odbywania się ruchu po tém łuku wyprowadzone wnioski, pozostaią w swoiéy mocy.

f. To niepionowe, ale po ukośnéy płasczyźnie spadanie środka ciężkości wody, dłuższym iednak przeciągiem czasu od piérwszego różnić się będzie: ale, iak się iuż wspomniało, i to żadnego zmnieyszenia skutku niezrządzi. Czas obrotu machiny daleko więcéy ieszcze i z téy przyczyny się przedłuży, że machiny przeznaczeniem iest: inne podrzędne machiny w ruchu utrzymywać; ile więc innym ze swéy prędkości ustąpi o tyle sama powolniéy musi się obracać. Ta zatem

okoliczność, że słup wody w rurze *dd* w krótszym się podniesie czasie, a wraz z tą rurą ma opadać w dłuższym, na zmnieyszenie skutku wpływać nie może: bo lubo dla wzniesienia wody prędzéy para działać musi, niepotrzebuie za to wciąż działać; słup wody wprawdzie opada powolniéy, ale przez to na dłuższy czas rozciąga swoie działanie. Jeżeli woda do swoiego wstąpienia w rurę *dd* wymaga np. sekundy czasu, a słup iéy opada w przeciągu 5, to skutek siłą pary zdziałany może bydź tak iak prędkość uważany za 5 razy większy, od skutku siły iaki sprawuie spadek wody w tym samym czasie. Ale też w ciągu 5 sekund gdy woda spada, para przez iednę tylko sekundę potrzebuie siłę wywierać a przez $\frac{4}{5}$ reszty czasu wcale niedziała. Przeto pierwotny skutek siły pary prędko zdziałany, rozciąga się na dłuższy czas działania zależnéy od niego siły ciężkości wody, i właśnie na tyle dłuższy, ile był prędszy. Zawsze więc w tém przelaniu skutku siły sprężystości pary, na siłę ciężkości wody, nie nastąpi w ostatecznym ztąd wypadku żadna strata z przyczyny czasu, w iakim skutek powtórny następuie po pierwotnym, i przez iaki takowy trwa.

Powyższy więc rozbiór skutkowania pary przez pośrednictwo słupa wody, ten daie wypadek: że w danéy wielkości machinie tym sposobem około o $\frac{1}{6}$ zmnieyszyłby się skutek siły pary pierwotnéy.

Ta iednak strata, zmnieyszaiąca skutek pary, za powiększeniem machiny ieszcze się zmnieyszy z powodu oddalenia skrzyń od środka obrotu. Oddalaiąc skrzynie np. dwa razy więcéy od środka obrotu, to iest umieszczaiąc ie na końcu rury na 18 stóp długiéy, wtedy podwaiaiąc siłę machiny, potrzebaby także użyć dwa razy gęstszéy pary, iako maiącéy iuż do przemożenia nie ćwierć ale połowę parcia atmosferycznego, to więc pod względem oszczędności pary żadnego nieprzyniosłoby pożytku. Zawsze przecież o połowę mnieysza wypadłaby strata wynikaiąca ze zmnieyszenia skutku pary: środek bowiem ciężkości, pomimo dwa razy większéy wysokości poziomu wodnego słupa, przypadłby zawsze tylko o pół stopy niżéy tegoż poziomu, a spadałby do tego samego iak wprzody mieysca. Wysokość spadku wynosiłaby przeto $16\frac{1}{2}$ stópy; zatém nie o $\frac{1}{6}$ ale tylko o $\frac{1}{12}$ byłaby mnieysza od wysokości podniesionéy wody, z kąd pochodzi, że takie tylko byłoby także zmnieyszenie siły pary. Strata zatém w nowéy machinie z pośredniego użycia massy wody do otrzymania siły działaiącéy, nie tylko mało znaczy, ale zmnieysza się ieszcze w stosunku prostym wielkości machiny.

Zaledwie podobno potrzeba mi zwracać na to uwagę, że w ciągu porównań skutków słupa wody i tłoku, myślą tylko oderwaliśmy od niego tarcie i niedokładność szczelności, i że tylko bez tych

wad pomyślane działanie tłoku, miałoby korzyść na swoią stronę. Przez to zaś straty tłokowych machin bardzo są znaczne, a ieżeli, o czém poźniéy, przeważaią straty naszéy machiny, korzyść znowu na iéy stronę padnie. Także z dwóch w takowém wyżéy zrobioném porównaniu przypuszczeń: że cały opór skoncentrowany iest w wadze tłoku i słupa wody, tylko drugie iest rzeczywistém: bo zawsze odpowiedniéy danemu oporowi potrzebaby użyć wagi wody w proiektowanéy machinie; gdy tymczasem na ten sam opór tłok niepotrzebował i niemógłby mieć téy wagi; ale połączaiąc go z machinami podrzędnemi, tak wielki iak ta waga wywiéraiącemi opór, na iedno, co do wypadku ostatecznego wyyśdźby musiało.

W końcu zastanowmy się ieszcze nad różną wielkością siły, nie iuż w ogólności machin różnéy wielkości, ale iednéy i téy saméy machiny, która przez wpływ moderatora, iednostayność ruchu machiny utrzymuiącego, iak w tłokowéy tak i w naszéy, tylko że innym sposobem, regulować się będzie. Takowa możność działania machiny według okoliczności z mnieyszą siłą, iak iest iéy *maximum*, zatém z mnieyszym skutkiem, koniecznie iest potrzebną: bo nie zawsze iednakowo wielkie opory można przeciw niéy stawiać. Przemagaiąc mały opór, nastąpi z większą prędkością obrót machiny, któraby bez moderatora pomnaża-

ła się wciąż; za iego zaś wpływem, wstrzyma się takowe pomnażanie w krótce: bo za prędszym obrotem machiny prędszy także obrot moderatora, pociągnie rozpiérzchnienie i podniesienie się kul P (fig. 5), następnie zaś zbliżenie ruchomego gwoździa *i* do stale utwierdzonego gwoździa *h*, przeto skrócenie czasu przez iaki kurek *g* zostaie otwarty, a z téy przyczyny i wyyście mnieyszéy tylko ilości pary z rury *dd*, zatém i wniyście iuż mnieyszéy ilości wody do skrzyń D D, sprawi powolnieyszy i iednostayny obrót całéy machiny. Odwrotnie znowu, za powiększeniem oporu, zwolni się zrazu ruch machiny w piérwszym momencie, opadną zaraz i kule moderatora, nastąpi większe oddalenie gwoździa *i* od *h*, wystąpi więcéy pary, wniydzie nato mieysce więcéy wody do skrzyń, i machina zacznie silniéy działać, i wróci znowu do piérwszéy prędkości. Tym sposobem w tych tak iak w tłokowych machinach, będzie można przy różnym stopniu oporów, bieg ich utrzymać w iednakowéy prędkości, byle tylko iak tam tak i tu opory nieprzechodziły pewnéy granicy, i nieprzeszły *maximum* siły. Różny stopień siły w iednéy i teyże saméy machinie, zależeć więc będzie od tego, iak się iuż mówiło (§ 10), ile się pary z skrzyni D na zewnątrz wypuści: bo w miarę ilości pozostałéy w niéy pary, woda wyżéy lub niżéy w nią wstąpi, więc mnieyszą lub większą ciążyć będzie

iloścless, słabiéy lub silniéy machinę poruszy, niepociągaiąc przecież więcéy oprócz tylko straty takiéy ilości pary, iaka będzie odpowiednią wywartéy sile (§ 10). *Maximum* działania machiny, wypadnie przeto wtedy, gdy para prawie całkiem ze skrzyni wypuści się, i ieżeli gęstość pary w walcu *a* w takim będzie stopniu, by iéy sprężystość zdołała wpędzić wodę w górę do samego końca rury *dd;* dla tego zabezpieczaiąca klapa kotła, musi odpowiednie do tego *maximum* ciśnienia bydź obciążoną. Przy nieco zwiększonéy sprężystości, np. przez nieostrożne obciążenie klapy kotła, mogłaby iednak woda ze skrzyń górą wylecić, a za nią nareście i para ze środkowego walca *a* tędy wypłynąć. Zapobiegaiąc temu przypadkowi, można na wiérzchu skrzyń, w rurze parę wypuszczaiącéy, przed kurkiem *gg* dać wentyl *w* (fig. 11) z dętego metalu gatunkowo lżeyszy od wody, który w próżnéy rurze będąc opadnięty, nietamowałby drogi wychodzącéy parze, podniesiony zaś od podpływaiącego poziomu wody *xx*, i wciśnięty w otwór, zamknąłby dla wody to wyyście. Wysokość poziomu wody w skrzyni po ten wentyl *w*, może więc uważać się za granicę, i oraz za miarę naywiększego działania machiny.

14. Nie całkowita przecież siła pary spotrzebowanéy, iak w każdéy innéy tak i wtéy machinie, będzie mogła bydź obróconą na wyprowadzenie korzystnego skutku, to iest ruchu machin

podrzędnych, czyli na przezwyciężenie samych oporów pożytecznych; ale część iéy koniecznie ginąć musi na odparcie oporów nieużytecznych saméy machiny. Wszakże tłok niemoże bez tarcia, poruszania i dźwigania istotnie niepotrzebnych części, i przepuszczania bokami pary, ruchu odbywać; a woda w naszéy machinie niemoże znowu swego środka ciężkości do końca rury podnieść, a spadaiąc musi z sobą dzwigać także istotnie niepotrzebne części, i niemoże się obeyść bez obracania rur, i zrządzenia przez to tarcia w osiach. Tak więc z iednéy iak drugiéy strony są szkodliwe opory, które od pożytecznych odtrącić należy, a korzyść padnie na stronę téy machiny, na którą przypadnie większa reszta. Założyliśmy też sobie tylko znaczniéy zmnieyszyć tę stratę: bo usunąć ią iest niepodobieństwem. Niespuszczaymy przeto z uwagi, że ilość potrzebnéy a spotrzebowanéy pary nie iedno znaczy, że chociaż iedna okazać się może potrzebna ilość pary na bezpośredni skutek w dwóch różnych machinach, przecież iedna z nich więcéy od drugiéy spotrzebować może pary, ieżeli iéy więcéy dla braku szczelności wprost tracić, i więcéy niepożytecznych oporów do przęzwyciężenia mieć będzie.

Już oznaczoną została (§ 13) strata w proiektowanéy machinie z tąd pochodząca: że wysokość spadku środka ciężkości wody iest mnieysza

iak wysokość podniesionego iéy poziomu. Strata takowa ieszcze się zwiększy przez to: że skrzynie iuż się nieco opuszczą, nim się ieszcze wodą całkiem napełnią, i że nim rura zupełnie opadnie, skrzynia nieco wprzód ieszcze musi bydź dla pary otworzona, aby woda miała dostateczny czas do wyyścia, i poźniéy nieco zamknięta, aby pomimo siły odśrodkowéy woda mogła odpłynąć. Przez to więc cała wysokość spadku wody ieszcze się więcéy zmnieyszy w porównaniu do wysokości, do iakiéy poprzednio musi bydź podniesiona. Należy więc i tę ilość wysokości, o iaką spadek zmnieyszony zostaie, odtrącić; lecz zmnieyszenie to, iak daley zobaczymy, mało wyniesie.

Nieuchronnym od ruchu kołowego iest: bezużyteczny opór, w środku niego umieszczony, to iest, opór podpory na któréy się czopy osi wspiéraią. Podpora ta zwraca ciążącą massę wody na bok, i wytrzymuie iéy nacisk, zkąd tarcie wynika. W proiektowanéy machinie tarcie ogranicza się prawie tylko na osi *bb* (fig. 5), i do mało znaczących kurków. Chociaż na dolnym czopie naywięcéy spoczywa massa wody w machinie użyta, i główna część saméy machiny, tarcie to iednak będzie małe w porównaniu z tarciem tłoku u zwyczaynych machin. Na umnieyszenie iego wpłynie także powolny obrót machiny: bo tu ieden obrót osi nastąpi w tak długim czasie, w iakim tłok kilka-

krotnie w walcu tam i napowrót poruszyć się iest zmuszony, chociaż środek ciężkości massy wody tak prędko iak i tłok poruszać się będzie. W zwyczaynéy machinie, dla utrzymania szczelności, aby para nieprzeszła z iednéy na drugą stronę, tłok chodzić musi bardzo ciasno w walcu, a pręt iego podobnież ciasno w otworze górnego dna walca; na co wiele idzie siły pary. Natomiast tu słup wody pomyka się tam i napowrót, a tarcie iego o ściany rury, w któréy się pomyka, iest prawie żadne: bo piérwsza warszta płynu, ze ścianą rury *dd* stykaiąca się, lgnie do niéy i na mieyscu stoi, reszta zaś wody porusza się iakby walec w kanale także z wody utworzonym; tarcie zaś między samemi cząstkami wody prawie iest żadne. Ubywa także tarcie w osiach koła rozpędnego, wahacza i pośrednich części ruch do nich przenoszących: albowiem części te nie są w proiektowanéy machinie potrzebnemi.

Nareszcie, lubo oporem szkodliwym machiny wprost nie iest, wszelako do szkodliwości nieodłącznéy od machin tłokowych należy niemożność utrzymania dokładnéy w nich szczelności, a to dla niepodobieństwa zbliżenia zupełnego powierzchni tłoka i walca do siebie. Tak zbliżyć się może tylko płyn kroplisty lgnący do powierzchni ciał. Takiego używam też do zamknięcia wychodów pary z walca *a*, zanurzaiąc otwory

rur *dd* w wodzie tu zawartéy, i o takiém tylko zamknięciu, powiedzieć można że iest hermetyczném. Ta główna korzyść sama kilkakrotnie przeważy opory szkodliwe nowéy machiny, a koniecznie z ruchem obrotowym połączone, o których wyżéy się mówiło.

Mało znaczący opór ze zginania rzemieni pochodzący, dzieli nasza machina ze zwyczaynemi. Opór zaś powietrza niezasługuie prawie na uwagę: nie będzie ón zapewnie większy iak zwyczaynych kół rozpędnych, które wprawdzie stawiaią przeciw powietrzu mnieysze powierzchnie, ale za to prędzéy go też z mieysca usuwać muszą.

15. Skład podanéy machiny iest też prościeyszy iak innych: niepotrzebuie ona tyle iak inne wentylów, kurków, pomp, obywa się bez wahacza, bez mechanizmu zamieniaiącego ruch prostoliniyny na obrotowy. Połączenie części odlanych uskuteczni się, iak zwykłe, za pomocą szrub, mieszcząc pośrodkiem kit. Samo podobne utwierdzenie rur *dd* w walcu *a* nada im potrzebną moc, którą ieszcze zwiększyć będzie można, łącząc końce tych rur iedne z drugiemi za pomocą krzyżuiących się prętów *tt* (fig. 5).

16. Wykonanie machiny będzie daleko łatwieysze iak innych. A pod tym względem, to naywiększéy iest wagi, że oprócz dwóch osi niepotrzebu-

ie żadnéy innéy z większych sztuk mieć troskliwie toczonych; lecz wszystkie mogą, tak iak z odlania przychodzą, bydź użytemi. Niepotrzebnym nadewszystko staie się toczony wewnątrz i polerowany walec, sztuka główna i naytrudnieysza do zrobienia, przeto też naydroższa w zwyczaynych machinach. Wszakże wypływaiącą korzyść z téy iedynéy okoliczności, nawet bez widoku umnieyszenia innych wad machin tłokowych, iuż za dostateczny miano powód do szukania aby zastąpić ie innemi, płynu kroplistego w mieysce tłoka używaiącemi.

17. Utrzymanie takiéy machiny byłoby także łatwieyszém aniżeli tłokowéy, i mniéy kosztownemi reparacye. Części które wymagaią smarowania, to iest osie i kurki, znayduią się tu zewnątrz, łatwy przeto będzie przystęp do nich; niepotrzeba zaś tu nigdzie tłustości wewnątrz tak iak w zwyczaynych machinach w około tłoku. Utrzymanie szczelności w nowéy machinie, dla nieprzepuszczenia pary, potrzebne iest tylko przy dolnym czopie *b*, i przy kurkach; nie tak zaś łatwo może tu bydź zniszczoną. Gdy cały ciężar ruchoméy części machiny wraz z wodą iest zwalony na dolny czop *b*, który ukośnie względem poziomu stoi, będzie się więc takowy na dół wciąż zsuwać, i na brzeg otworu silnie przypiérać. Daiąc brzeg otworu w rurze *k* (fig. 5) kształtu

stożkowego, i umieszczaiąc iemu odpowiedni stożek na osi *b*, części te tak dobrze w około do siebie będą przystawać, że pary nieprzepuszczą, zwłaszcza gdy się z czasem wetrą. Szczelność zaś małych kurków nie tak prędko się zniszczy, a zniszczoną łatwo się pozna i przywróci. Nie tak w machinach zwyczaynych, gdzie nadewszystko trzeba utrzymać szczelność tłoku ukrytego wewnątrz walca, i pręta w otworze górnym, by się para obok nich nie przemykała. A gdy z iednéy i drugiéy strony tłoku ukrytego, na przemian raz iest drugi raz niémasz pary, brak szczelności iego łatwo baczności uyść może, a tak gdy niebędzie dostrzeżony, naprawa może bydź zaniedbaną, nie tak prędką i nie tak łatwą. Zupełna zaś szczelność obok tłoka nigdy niemoże do skutku bydź przywiedziona, o nieszczelności zaś obok słupa wody wcale mowy bydź niemoże.

18. Z opisania machiny szczegółowego, widzimy, że w niéy tak iak w zwyczaynéy machinie, skutek pochodzi pierwotnie od działania pary; tylko że w zwyczaynych machinach para swą sprężystością z mieysca usuwaiąc tłok, porusza bezpośrednio całą machinę; w opisanéy zaś, para usuwaiąc z mieysca wodę, ieszcze nieporusza machiny, ale dopiero podniesiona woda wracaiąc przez swóy ciężar do dawnego mieysca, to czyni. Sprężystość pary wyprowadza więc w naszéy machinie skutek po-

średnio, przez ciężkość wody. Gdy iednak siła spadku słupa wody, nie wyrównywa zupełnie sile podnoszącéy go pary, przez działanie więc ciężaru wody nie wróci się machinie siła, którą wywarła para swą sprężystością; obrachowawszy zatém siłę ciążącéy wody, niemożna będzie za iéy równą położyć siłę pary. Z wysokości i czasu spadku, oraz ciężaru wody w danéy wielkości machinie, po odtrąceniu oporów szkodliwych, można będzie oznaczyć wielkość skutku użytecznego, iak zwyczaynie porównywaiąc z siłą pewnéy ilości koni; a bez tego odtrącenia i z dodatkiem ieszcze innych przeszkod, doyść siły pary, a z potrzebnéy siły pary iéy gęstości i ilości, i nareście ztąd potrzebną ilość opału oznaczyć. Wynalazłszy wielkość skutku użytecznego z danéy wielkości machiny, łatwo będzie można na każdą inną żądaną wielkość skutku, oznaczyć wielkość machiny. Jak w zwyczaynéy machinie danemi są do obrachunku czas i długość drogi przebieżonéy przez tłok, oraz powiérzchnia, iaką ten przedstawia działaiącéy parze; tak też i tu mogą bydź dane czas i długość drogi przebieżonéy przez środek ciężkości wody, iéy ciężar, wysokość i średnica słupa.

Tym sposobem otrzymałoby się rachunkiem czysty skutek, od którego trzebaby odtrącić opory szkodliwe, z ruchu obrotowego, i tarcia, oraz stratę z nieszczelności wynikaiącą. Piérw-

szy tylko może bydź ściśléy oznaczony, drugi nie tak pewny do oznaczenia, trzecia prawie iest żadną: obrachunkiem przeto niemożnaby zupełnie dokładnie czystéy straty przez opory szkodliwe wykazać. Wszakże i w zwyczaynych machinach, dopiéro doświadczenie na iuż wykonanych machinach nauczyć mogło, wiele na zniesienie przeszkód ubocznych machiny, z pierwotnéy siły odciągnąć należy. Dopiéro *a posteriori* okazało się: że na każdy cal kwadratowy tłoku rachować można, tylko połowę téy siły, iakaby się wywiérała bez oporów i szkodliwych przeszkód w saméy machinie położonych. W naszéy machinie, zdaie mi się, że strata niebędzie tak wielka, ale iakakolwiek wypadnie, to także dopiéro doświadczenie wykazaćby mogło. Obrachowanie zatém *a priori* czystego skutku, i strat siły pary, w żaden sposób ustanowić się nieda z zupełną dokładnością, lecz tylko przez przybliżenie, iak się też w końcu na przykładzie okaże.

19. Opisana tu machina obywa się bez skraplania pary, i iest właściwie z rodzaiu machin wysokiego parcia: bo w niéy, tak iak w tych machinach, para działać musi przewyżką swéy sprężystości nad ciśnienie powiétrza atmosferycznego. Niewymaga iednak bardzo zgęszczonéy pary, lecz tylko mało co silnieyszéy od parcia powietrza atmosfery. Dopiéro w razie gdyby rury miały prze-

szło 36 stóp długości, sprężystość pary o ciśnienie iednéy atmosfery musiałaby bydź zwiększona. Zbyteczne przedłużanie rur trudnemby iednak było. Wszakże się przekonano, że korzyści z powiększenia parcia pary, nie są tak wielkie iak zrazu rozumiano: bo wprawdzie im wyżéy, tym coraz mnieyszą ilością wolnego cieplika w równym stopniu zwiększać się może sprężystość pary, ale zgęszczać się też musi zarazem, przeto mieści się iéy coraz więcéy wtéy saméy przestrzeni; a w końcu prawie wyrównywa się ilość rozlanego cieplika utaionego tak w mniéy sprężystéy i rzadszéy, iak w więcéy sprężystéy ale zarazem gęstszéy parze (*). Ta zatém okoliczność nie wielką daie przewagę machinom wysokiego parcia i bez kondensatora, nad innemi; a ieżeli iaką maią, to ta zkądinąd pochodzi. W ogólności korzyść z wysokiego parcia tylko przy wielkiem, wielą atmosferami powiększoném parciu, znaczną wypaść może. Dwie machiny, iedna wyższego parcia i bez kondensatora, druga niższego parcia, i z kondensatorem, w których np. para działa siłą $\frac{1}{4}$ atmosfery, nieiednakową przecież ilość pary spotrzebuią, lecz piérwsza iéy więcéy mymagać będzie. W pierwszéy w któréy para skutkuiąc przeciw

---

(*) Biot - Précis elementaire de Physique - Paris 1824. T. 2. pag. 698.

parciu atmosferycznemu działa przewyżką $\frac{1}{4}$ atmosfery nad parcie iednéy atmosfery, taż para musi bydź zgęszczona na $1\frac{1}{4}$ atmosfery, i taką się traci. W drugiéy zaś, niskiego parcia machinie w któréy para skutkuie w próżni, a przynaymniéy w bardzo rozrzedzoném powietrzu, gdy iest siły $\frac{1}{4}$ atmosfery, działa całą przewyżką nad zero; więc w niéy para tylko na $\frac{1}{4}$ atmosfery iest zgęszczona, i taką się przez skroplenie traci; przeto, w téy saméy obiętości, i po wywarciu iednakowéy siły, tylko $\frac{1}{5}$ téy ilości, co piérwsza pary straci machina druga. W machinach bardzo wysokiego parcia, o sile wielu atmosfer, stosunek taki się zmnieysza, i wtedy łatwo zkądinąd korzyść na stronę wysokiego ciśnienia i bez kondenzatora wypaść może: ale przy małem ciśnieniu, iakiegoby tylko w naszych machinach użyć można było, korzyść pada na stronę niskiego parcia machin, i z kondenzatorem.

Łatwo zaś proiektowaną machinę możnaby urządzić na sposób machin niskiego parcia, przez przydanie kondenzatora. Tym końcem należałoby z końców rur *dd* (fig. 12) sprowadzić rurkami *yy* parę przez górną oś *b* do kondenzatora *z*, który na teyże osi *b* osadzony, z niąby razem się obracał, podobnież iak i rurki *yy*. Przez rurki zaś 1,2, nieobracaiące się ale stale umieszczone w czopie *z*, który wchodzi szczelnie w górny otwór kondenzatora, może bydź iedną 1,1, wstrzyknięta zi-

mna woda, druga zaś 2,2, woda, po skondensowaniu pary na dnie kondensatora pozostała, może bydź wypompowaną. Reszta machiny mogłaby pozostać niezmienioną. Takowe urządzenie skomplikowałoby nieco machinę. Przybyłyby, iak w zwyczaynych machinach z kondenzatorem, pompy do wstrzykiwania wody zimnéy, i do wyciągania ogrzanéy w skutku skroplenia pary. Nie małéy zaś iest wagi ta potrzeba pompowania i sprowadzania świeżéy zimnéy wody w tak wielkiéy ilości, iakiéy potrzeba do kondenzacyi, na co też niemało z własnéy siły machina łożyć musi. Ilość zimnéy wody, ieżeli ią na 10°, iak w studniach bywa, przypuścimy, i ieżeli ciepłem pary tylko do 40° doydzie iéy ogrzanie, co iest *maximum*, musi bydź 18 razy większa, a niżeli ilość wody w tym samym czasie zawieraiącéy się w działaiącéy parze. Także w machinach z niskiém parciém, para niedziała właściwie w zupełnéy prózni, ale tylko w powietrzu do wysokiego stopnia rozrzedzonem, co także korzyść iéy zmnieysza. Zawsze iednak machina z kondenzatorem może bydź korzystnieyszą; dla tego podałem opisanie obudwóch, a ieżelim się więcéy zastanawiał nad machiną bez kondenzatora, tedy iedynie dla tego, że iako na prościeyszéy, łatwiéy było dać ogólne wyobrażenie składu i działania machiny.

Nareszcie możnaby zamiast wody w środkowym walcu i w skrzyniach, użyć merkuryuszu. Przez to znacznie, bo 14 blisko razy na tę samę siłę, zmnieyszyłaby się machina, wymagaiąc iednak zawsze na równą siłę, równéy ilości pary do swego działania. Dla tego wątpię aby sam wzgląd zmnieyszenia machiny, mógł zważyć koszta drogiego metalu. Nadto taka machina musiałaby troskliwiéy bydź zrobiona, i z innemi ieszcze byłaby połączona niedogodnościami.

20. W końcu zobaczmy na przykładzie, iak opory szkodliwe, i skutek machiny danéy wielkości obrachować można. Przypuśćmy wielkość i prędkość iéy taką, iak w ciągu rozprawy; to iest: długość rur 9 stóp polsk: trzymaiących w średnicy stopę; obiętość skrzyń taką iaką maią rury; ilość ich 6, a na prędkość iednego obrotu 10 sekund.

Obliczaiąc wielkość skutku w porównaniu do wielkości machiny możemy z uwagi spuścić, czy wysokiego lub niskiego iest parcia, i iak iest urządzeny piec i kocioł: bo w każdéy siła sprężystości pary działa tylko swą przewyżką nad sprężystość powietrza, w wnętrzu machiny rozpostartego, przeciw któremu nieużytecznie ale koniecznie zarazem działać musi; iednak ta przeszkoda w machinie z kondenzatorem tak iest mała, że prawie za nic może bydź uważaną. Ta przewyżka stanowi zatém właściwą siłę pary czyli machiny.

Jeżeli więc nie ze względu na korzyść z różnego użycia pary chcemy robić porównywania, ale tylko ze względu na wielkość skutku, wszystko nam iedno, iaką częścią sprężystości para na machinę działa, a iaka iéy część ginie na odparcie nacisku powietrza, gdyż chodzi tylko o okazanie: iakiéy wielkości ma bydź machina, aby za iéy pomocą otrzymać pewnéy wielkości skutek, i ile z niego ginie na opory szkodliwe, w saméy tylko machinie położone. Wszakże zatrzymaliśmy dawne piece i kotły, i niezamierzyliśmy żadnéy zmiany dążącéy do powiększenia ilości pary na tę samę ilość spotrzebowanego paliwa, czyli oszczędzenia cieplika i t. p.; możemy przeto za zasadę położyć: że przy użyciu takich samych pieców i kotłów, po odtrąceniu strat z ich niedokładności pochodzących, reszta siły pary, taką będzie w naszéy iak w innych machinach, w porównaniu do ilości strawionego paliwa.

Bezpośredni skutek działania pary iest: wciśnienie wody w skrzynie; więc wysokość górnéy powiérzchni skrzyni, w położeniu rury pionowém, nad poziom wody w środkowym walcu, może dać zarazem miarę stopnia téy siły. Na przypuszczoną więc wysokość 9 stóp, siła pary równą wypadnie $\frac{1}{4}$ parcia atmosfery. Jeżeli na wspomnioną długość, rura mieć będzie stopę średnicy, obię-

tość iéy wyniesie $7\frac{1}{8}$ stóp kubicznych, i tyleż obiętość skrzyń. Przypuściwszy 6 skrzyń, które raz za każdym obrotem muszą się wypróżniać, ieden obrót machiny kosztować będzie $42\frac{3}{4}$ st. kub. pary. Na ieden zaś obrót rachuiąc 10 sekund, wypadnie na godzinę 360 obrotów, zatem 15390 st. kub. pary na obrot saméy machiny. Aby ztąd wielkość kotła i ilość potrzebnego paliwa wyprowadzić, potrzebaby mieć daną ieszcze iéy gęstość, i ilość przez zetknięcie i promieniowanie straconego cieplika; ale że, iak się iuż wyżéy mowiło, na przewyżkę sprężystości $\frac{1}{4}$ parcia atmosferycznego, niekoniecznie ta sama w machinie wysokiego i niskiego parcia pozostaie gęstość pary; przeto według tego, i wiadomych z doświadczeń strat z rozpraszania cieplika, możnaby na wskazaną ilość pary, wielkość kotła, i ilość paliwa oznaczyć. Gdy to iednak ze składem proiektowanéy machiny niéma wprost żadnego związku, i niemoże posłużyć do oznaczenia siły machiny z danéy iéy wielkości, przeto mniéy nas tu może obchodzić, iako rzecz wspólna machiny naszéy ze zwyczaynemi. Podług przypuszczonéy obiętości skrzyń, wypadnie ilość wody taka iak pary, to iest: $7\frac{1}{8}$ st. k. na iednę, co uczyni na wagę około 420 funtów: na wszystkie zaś 6 wypada 2520 f. czyli $25\frac{1}{5}$ cetnarów polsk. Gdy iednak raz wraz trzy tylko skrzynie wodą są wy-

pełnione, zatém tylko 12$\frac{3}{5}$ cetnara, iako siła w machinie działać ciągle będzie. I ta to siła za zasadę dalszego obrachowania musi bydź wzięta.

Średnica koła opisanego końcem rury wynosi blisko 13 stóp, więc obwód około 41; lecz punkt wzięty o pół stopy poniżéy końca, i zbliżony o stopę do środka koła, czyli punkt środka skrzyń, mnieysze opisywać będzie koło, którego średnica tylko około 10 stóp wyniesie. Środek ciężkości wody w każdéy skrzyni, opisuiąc tak wielkie koło, przebieży za iednym machiny obrotem blisko 32 stóp długą drogę: a przyiąwszy na ieden obrót 10 sekund, wypadnie prędkość środka ciężkości massy wody 3$\frac{1}{5}$ stopy na sekundę: taka prędkość iest właśnie średnią w machinach tłokowych.

Prędkość wyżéy wzmiankowana nie iest przecież tak wielka, aby i siła odśrodkowa zbyt wielką ztąd wypaść miała, i przez to woda ze skrzyni odpłynąć nie mogła. Naywiększa prędkość wody wypada przy saméy górnéy ścianie skrzyni, iako w punkcie naybardziéy od środka obrotu oddalonym, tu zatém będzie naywiększa siła odśrodkowa, wodę zatrzymuiąca; a gdy się okaże, że i ztąd z łatwością ona spływa, témsamém i z każdego bliższego punktu środka ruchu obrotowego to nastąpi. Siła odśrodkowa wody w punkcie danym, w pewnéy odległości od środka ruchu obrotowego, równa się ciśnieniu słupa wody, któ-

rego wysokość iest należna prędkości, z iaką się ten punkt obraca; czyli kolumnie takiéy wysokości, któréy prędkość wypływu byłaby równa prędkości obrotu tego punktu. Otoż prędkość obrotu końca rury iest 4 stopy na sekundę: a że wysokość słupa wody ma się iak kwadrat z prędkości, zaś prędkość wypływu spodem rury wynosi 34 stóp na sekundę, przy wysokości słupa wody 17 stóp, przeto prędkości na sekundę 4 stóp wynoszącéy, odpowie wysokość słupa wody $\frac{4}{17}$ stopy, czyli niespełna 3 cale maiąca. Wskutku siły odśrodkowéy, niepodniesie się zatém woda w końcu rury nawet na 3 cale. Zapobiegaiąc, żeby woda nie pozostała w skrzyniach o tyle wzniesioną, ale przeciwnie, dla dopomożenia, aby zupełnie się wypróżniły, dość będzie takie dać nachylenie machinie, aby podczas zupełnego opuszczenia się rury, spód skrzyni wypadł 3 cale nad poziom wody w walcu środkowym; a wtedy, pomimo siły odśrodkowéy, całkiem woda ze skrzyni odpłynie. Koniec rury wypadnie zaś wyżéy, ieżeli machina mniéy iak na 45° będzie pochyloną: aby zaś 3 cale wypadł wyżéy, dość o $1\frac{1}{2}$ stopnia zmnieyszyć pochylenie. Albo też innego przeciw skutkom z siły odśrodkowéy użyć można sposobu, to iest: nie zamykać kurka, parę do skrzyni wpuszczaiącego, gdy ona przypadnie w położeniu naynizszém, ale dopiéro poźniéy, gdy się iuż na nowo zacznie

podnosić. Gdyby kurek został wtenczas dopiéro zamknięty, gdy się skrzynia o 2 stopy daléy posunie, czyli $\frac{2}{3}$ sekundy poźniéy od momentu, w którym rura nayniższe wzięła położenie, natenczas odpowiadałoby to przeszło 4 calowemu wzniesieniu się spodu skrzyni nad poziom wody w walcu środkowym, i byłoby dostateczném, aby pomimo wywiérania się siły odśrodkowéy, woda iednak zupełnie ze skrzyń wypłynęła. Tego też sposobu użyć wolimy.

Gdyby skrzynie mogły się napełnić w nieskończenie krótkim czasie, w momencie gdy ich środek w płaszczyźnie pionowéy nad osią stawa, i znów tak prędko wypróżnić w nayniższém swoiem położeniu na t. y płasczyznie, wtedy massa wody działałaby przez całą połowę obwodu, czyli na drodze 16 stóp długiéy, i przez cały przeciąg czasu 5 sekund. Upłynie iednak pewna część tego czasu, nim się całkowicie napełnią i wypróżnią skrzynie, nim zacznie i ustanie cała massa wody działać: co zatém odtrącić należy od całéy ilości skutku pożytecznego.

Podczas wypełniania się skrzyń, rury oddaią im swoią wodę, a same nową ze środkowego walca się napełniaią, i zawsze wciąż pełnemi zostaią; tu przeto para dwoiakie działanie odbywać musi: to iest, utrzymywać słup wody w rurze aż po iéy otwór prowadzący w skrzynię; powtóre działać na wpędzenie wody do skrzyni. Im wyżéy

skrzynie te, nad poziom wody w środkowym walcu, przypadną, to iest: im mniéy rura z niemi się przechyli i opuści, tym większa część siły na utrzymanie słupa wody, a mnieysza na iéy wpędzenie wypadnie. I tak, gdy skrzynia do pionowego przyydzie położenia, w którém rzeczywiście ma się zacząć wypełniać, wtedy para będzie musiała utrzymać słup wody w rurze sięgaiący aż po otwór skrzyni, więc 8 stóp wysoki, obróci przeto tylko $\frac{1}{9}$ swéy siły na wpędzenie wody. Można właściwie rzecz tak sobie wystawić; że słup wody podnosi się ieszcze stopę wyżéy, to iest, na całe 9 stóp wysoko aż do końca rury, ale się zarazem skraca nieustannie przez uchodzenie do skrzyni bocznym otworem. Prędkość wpływu téy wody będzie zatém na początku napełniania należną ciśnieniu słupa wody 1 stopę wysokiego. Gdyby skrzynia na mieyscu zostawała, wtedy stopniowo napełniaiąc się, prędkość wpływu zmnieyszałaby się w miarę podnoszenia poziomu wody, a zupełnie ustałby wpływ za doyściem poziomu wody do wiérzchu skrzyni, gdyby siła pary właśnie 9 stopom odpowiadała. Lecz skrzynia poczynaiąc się wypełniać, niezostaie na mieyscu, ale się obracaiąc opuszcza się, przez to zaś zmnieysza się i wysokość otworu którym woda wstępuie do skrzyni; a zatém poydzie, że iuż teraz mnieysza część siły pary będzie potrzebna na utrzymanie

niższego słupa wody, a większa iéy część będzie mogła bydź obróconą na wpędzenie wody; która zatém z większą wniydzie prędkością. Przypuśćmy że woda przez iednę sekundę do rury wpływa; przez ten przeciąg czasu środek skrzyni ubieży $3\frac{1}{5}$ stopy; a pod koniec tego czasu wiérzch skrzyni przypadnie iuż w téy wysokości, iak był wprzód iéy spód; przeto siła pary, wpędzaiąca wodę do skrzyni, nie będzie się zmnieyszała, ale prawie wciąż pozostanie równa parciu słupa wody na 1 stopę wysokiego, zatém i prędkość wpływu także prawie będzie iednakowa. Wysokości stałéy iednéy stopy słupa wody, odpowiada prędkość wypływu $8\frac{1}{4}$ stopy na sekundę: a ponieważ skrzynia ma otwór takiéy saméy średnicy iak rura, przeto wpłynie w nią przez iedną sekundę $8\frac{1}{4}$ długi słup wody téy grubości iak rura. Ale rura ma długości 9 stóp, przeto w tym czasie, nie cała ilość w niéy mieszczącéy się wody wpłynie do skrzyni, i potrzeba będzie ieszcze $\frac{1}{11}$ na wpłynienie reszty. Zatém przeciąg czasu $1\frac{1}{11}$ sekundy, w którym wzniesiona skrzynia będzie zostawać otwarta, wystarczy do iéy zupełnego napełnienia, co odpowiada $3\frac{1}{4}$ stóp ubieżonéy drogi: przeto ieden gwóźdz kurek zakręcaiący, od drugiego odkręcaiącego, w takiém zostawać musi oddaleniu. Czas ten wypadnie iednak ieszcze krótszy dla tego; że siła odśrodkowa pędząca wodę w koniec rury, sama na

przyśpieszenie napełnienia wpływać będzie, i że para może mieć małą przewyżkę parcia nad $\frac{1}{4}$ atmosfery. Przeto odstęp gwoździ, kurek wykręcaiących tylko przez doświadczenie dokładnie może bydź wyśledzonym. Co się tycze oznaczenia ztąd wynikaiących strat, trzeba wziąść na uwagę: że od samego początku otworzenia się kurka, skrzynia iuż się zaczyna wypełniać, i stopniami pomnażaiąca się ilość wody poczyna iuż na obrót skutkować: przeto taki ztąd wypadnie skutek, iak gdyby połową téy ilości wody przez pierwsze 3 stopy obrotu była napełnioną, albo raczéy iak gdyby tylko przez $1\frac{1}{2}$ stopy drogi ubieżonéy była zupełnie prożna. Półtory stopy ubieżonéy drogi począwszy od naywyższego punktu koła, daie na wysokość pionową niezupełne 3 cale tylko; co wypada na $\frac{1}{36}$ część, całkowitéy wysokości spadku wynoszącéy dziewięć stóp. Należy więc odtrącić $\frac{1}{36}$ od całéy ilości skutku na stratę, ze spoźnienia w napełnianiu się skrzyń pochodzącą.

Krótszy zaś czas, przez który skrzynie będą otworzone, i mnieysza ieszcze stosunkowo wypadnie strata, gdy skrzynie nie zupełnie będą się napełniać; co będzie miało mieysce w razie potrzeby zmnieyszenia skutku machiny, będzie się zaś uskuteczniać przez wpływ moderatora. Tylko na *maximum* skutku, aby zupełnie skrzynia się wodą na-

pełniła, potrzeba około sekundy czasu, i przez ten czas, otworem kurka powinno wyyść $7\frac{1}{8}$ stóp kubicznych pary, wypychanéy siłą równą parciu $\frac{1}{4}$ atmosfery; przeto dla wypuszczenia w tym czasie takiéy ilości pary, otwór kurka powinien mieć w średnicy blisko 6 linii. Za zbliżeniem się gwoździa iednego do drugiego, kurek przez mnieyszy przeciąg czasu będąc otwarty, iuż nie całéy ilości pary wyyść dozwoli, przeto i nie cała skrzynia wodą się napełni. Odpowiednią zaś odległość gwoździ, iak się iuż powiedziało, tylko przez próby można utrafić. Tym końcem na ruchomém ramieniu gwoździa *i* (fig. 5) znayduie się wiele otworów, w które zachaczaćby można sznur w mnieyszém lub większém oddaleniu od środka ruchu, przez co o większą lub mnieyszą część na tę samę prędkość obrotu moderatora, ieden gwóźdź do drugiego zbliżyć się może; próby przeto naylepiéy oznaczą wybór iednego z otworów.

Wypróżnienie skrzyń potrzebować będzie także znacznego czasu. Wyyście wody nie iest tak, iak iéy wniyście, wypadkiem parcia pary zgęszczonéy. Na wypływ wody skutkuie wprawdzie para rurką *k* do opadniętéy skrzyni wpuszczona, ale nie spycha ona tu bynaymniéy wody. Wszakże téy saméy sprężystości para iest wtenczas w skrzyni co i w walcu środkowym, przeto woda znayduiąc się pośrodkiem dwóch par iednego stopnia parcia, w żadną stronę niemoże bydź przez nie po-

pchniętą. W tym razie woda iedynie dla tego wypływa, że iéy poziom w skrzyni iest wyższy iak w walcu środkowym; siłą wodę ze skrzyń wypędzaiącą, iest więc teraz nie iuż para, ale sam słup wody podniesiony w teyże skrzyni. Wnayniższém położeniu skrzyni, iéy powiérzchnia górna wypada 2 stopy nad rurą, przeto tyleż i poziom w niéy zawartego słupa wody będzie podniesiony nad poziom wody w środkowym walcu: albo właściwie tylko na $1\frac{3}{4}$ stopy nad poziom wody w skrzyni, po odtrąceniu 3 cali, poniżéy których siła odśrodkowa niedozwoliłaby opadnąć słupowi wody. Za tém idzie, że prędkość wypływu, przy niezmiennéy wysokości poziomu, byłaby prawie 11 stóp na sekundę. Ilość wody mieszcząca się w słupie maiącym 11 stóp długości, a stopę średnicy, wypływaiąc otworem teyże wielkości w skrzyni, potrzebowałaby na wypływ z niéy sekundę czasu; ale że w niéy mnieysza mieści się ilość wody, i iedynie taka, iak w słupie podobnéy grubości, ale tylko na 9 stóp długim, przeto potrzebaby na wypłynienie tylko $\frac{9}{11}$ sekundy, gdyby poziom słupa wody tłoczącego ciągle pozostawał w iednéy wysokości. Że zaś tenże podczas odpływania musi opadać, i w końcu doyść do zera, przeto dwa razy powolnieyszym stanie się odpływ, czyli dwa razy dłuższego wymagać będzie czasu, więc $1\frac{7}{11}$ sekundy. Gdy iednak skrzynia niepoczyna dopiéro

wtedy się wyprózniać, kiedy do nayniższego schodzi położenia, ale wprzód gdy wyżéy ieszcze iest podniesiona, przeto wyżéy podniesionym przez to zostanie także i poziom wody w skrzyni nad poziom w walcu środkowym; ztąd ciśnienie słupa wody, iako wyższego, będzie większe, a przez to i wypływ prędszy. Gdyby skrzynia została otworzona tylko sekundą wprzód, nimby do położenia nayniższego doszła, a więc w odległości $3\frac{1}{5}$ stopy od takowego, iużby wtedy słup wody miał przeszło 3 stopy pionowego wzniesienia nad poziom wody: co przy opadaiącym poziomie dałoby $7\frac{1}{8}$ stopy prędkości na sekundę; czas wypływu wyniosłby zatém 1,26 sekundy, czyli około $1\frac{1}{4}$ sekundy. Gdy zatém w naykorzystnieyszém dla wypływu położeniu skrzyni, potrzeba $1\frac{1}{4}$ sekundy, w naymniéy korzystném zaś $1\frac{7}{11}$ sekundy, przeto średni czas wypływu wypadnie niezupełne $1\frac{1}{2}$ sekundy; zatém przez taki blisko przeciąg czasu powinien kurek *l* pozostać otwarty.

Już dla zrządzenia odpływu ze skrzyń, pomimo sprzeciwiania się siły odśrodkowéy, kurek *l* miał się zamykać dopiéro $\frac{2}{3}$ sekundy poźniéy minąwszy płaszczyznę pionową, a podług przypuszczenia powyższego ma się wprzód iedną sekundą otworzyć, przeto cały przeciąg czasu otwarcia wypadnie $1\frac{2}{3}$ sekundy, dłuższym będzie zatém niż na sam wypływ potrzeba. Mógłby nawet ieszcze nieco poźniéy ku-

rek *l* się zamknąć: bo do przeciągu czasu otwarcia iego, nie takie iak do przeciągu czasu otwarcia kurka *g*, przywiązane są zmiany w działaniu machiny; dla tego też gwoździe, kurek *l* poruszaiące niepotrzebuią bydź ruchome, ale stałą odległość 5 do 6 stóp powinny zachować. Ciążenie wody w skrzyni iuż się poczynaiącéy wznosić, będzie oporem szkodliwym, ale, dla małéy ilości wody pozostałéy i krótkiego trwania, mało znaczącym. Rurka *k* może téż znacznie bydź obszernieyszą, niż tego ilość przechodzącéy pary wymaga, aby takowa na mieysce uchodzącéy wody iak nayprędzéy mogła postąpić, i przez to w wypływie wody żadne nie zaszło opoźnienie. Jednak woda nie od razu, lecz przez cały wyżéy oznaczony przeciąg czasu, ciągle ze skrzyni będzie odchodziła; nieprzestanie więc wciąż działać swoim ciężarem, tylko że coraz mnieyszym. Przeto ztąd znowu taki wypadnie skutek, iak gdyby wciąż połowa ilości ciążyła, albo raczéy cała ilość wody tylko przez połowę wskazanéy długości drogi niedziałała; to iest, iak gdyby ciężar wody przestał działać w odległości $1\frac{1}{2}$ stopy przed nayniższym punktem koła. To daie na wysokość pionową znowu niezupełne 3 cale, czyli $\frac{1}{36}$ całéy wysokości spadku. Należy przeto odtrącić i te $\frac{1}{36}$ od całéy ilości skutku, iako na stratę z zawczesnego wypróżnienia się skrzyń pochodzącą.

Zmnieyszenie skutków siły nastąpi, iak się w ciągu rozprawy wyiaśniło, ieszcze i ztąd, że środek ciężkości wody nieprzebiega całéy wysokości słupa wody. Wysokość poziomu słupa pionowego wody w skrzyni nad poziom wody w środkowym walcu wynosi 9 stóp, ale wysokość środka ciężkości massy wody, czyli punktu silnego, iest tylko 8½ stopy: trzeba zatém pół stopy wysokości pionowéy spadku, odtrącić, iako stratę na rozpoczęcie spadku od punktu niższego, niż sam poziom wody. Téy wysokości, od któréy massa wody podnosić się zaczęła, także środek ciężkości w swoim spadku dosiągnąć nie może dla tego, że w położeniu skrzyni naynižszém, iéy środek przypada o stopę powyżéy spodu: w téy zatém wysokości zatrzyma się iuż środek ciężkości w swoim spadku; przeto znowu iednę stopę wysokości pionowéy spadku trzeba odtrącić, iako stratę wynikaiącą z niemożności osiągnienia podczas spadku, przez środek ciężkości, téy wysokości, od iakiéy woda wznosić się poczęła. Pozostanie zatém tylko 7½ stopy spadku dla środka ciężkości czynnéy massy wody.

Nareszcie, co się dotycze straty z tarcia, takowe w czopach machiny iest naywiększe; na to więc tylko potrzebuiemy zwrócić uwagę: bo tarcie wody w rurach przy ich obszerności i małém zagięciu, oraz tarcie w kurkach prawie nic nie

znaczy. Dla ocenienia tarcia w czopach, trzeba cały ciężar na te czopy zwalony obliczyć. A naprzód, co do walca środkowego, na przyiętą grubość i wysokość $3\frac{1}{4}$ stopy, każda z płaskich iego powiérzchni mieć będzie 11 st. kw.; powiérzchnia zaś krzywa 36, co razem 58 st. kw. uczyni. Dla mocy daymy grubości ścianom $\frac{1}{2}$ cala, a że na stopę kw. takiéy grubości idzie 18 f. żelaza lanego, przeto ciężar całego walca wyniesie $10\frac{1}{2}$ cetnara. Obwód każdéy rury wodę przepuszczaiącéy wynosi $3\frac{1}{7}$ stopy, długość 11 stóp, przeto powiérzchnia iednéy 35 st. kw. a powiérzchnia wszystkich 6 rur wypadnie 210 st. kw. Przyymuiąc $\frac{1}{4}$ cala na grubość tych rur, któreby i z blachy gwoździami spoionéy bydź mogły, cały ich ciężar wyniesie 19 cetnarów. Na powiérzchnią iednéy skrzyni wypada około 27 st. kw., więc na 6 skrzyń 162, co na wagę, przyymuiąc grubość iak rur, wyniesie $14\frac{1}{2}$ cet: Woda w 6 rurach wciąż zostaiąca wynosi 25 cet. Woda 3 skrzynie na raz zawsze wypełniaiąca wynosi $12\frac{1}{2}$ cet. Cały zatém ciężar wyliczonych mass wynosi $81\frac{1}{2}$ cet. A na pręty do połączenia skrzyń i rur, na śruby, rurki pomnieysze i t. p. przydaiąc dla zaokrąglenia liczby, $6\frac{1}{2}$ cet., cały ciężar, czyli nacisk czopów na podporę, naywięcéy na 88 cetnarów przyiąć należy. Żelazne czopy maią chodzić na mosiądzu, a z doświadczenia wiadomo: że opór tarcia tych me-

talów po smarowaniu, tylko $\frac{1}{8}$ prostopadłego ciśnienia wynosi, więc zrówna się 11 cetnarom. Przyymuiąc na średnicę czopa blisko 4 cale, więc na obwód 12 cali, droga iaką 11 cetnarowy ciężar, opór tarcia stanowiący, przebieży w 10 sekundach, wyniesie także iednę stopę. W tym samym czasie, środek ciężkości massy wody, 25 cetnarową siłę stanowiący, przebieży drogę pionową $7\frac{1}{2}$ stopy, przeto z pomnożenia wspomnionych ciężarów przez drogę w iednym czasie przebieżoną powstałe iloczyny 11 i 187, tak się do siebie maią iak 1 do 17; trzeba zatém na tarcie $\frac{1}{17}$ skutku siły odtrącić.

Z tego co poprzedzało wypada: że od spadku 9 stóp, iako téy wysokości, z któréy, gdyby massa wody wolno spadła, powtórnym skutkiem oddałaby całkowity pierwotny skutek siły pary, odtrąciwszy:

na niezupełne opuszczenie się środka ciężkości wody	1 stopę
na niezupełne podniesienie się iego . .	$\frac{1}{2}$ „
na tarcie	$\frac{1}{2}$ „
na zawczesny odpływ wody	$\frac{1}{4}$ „
na zapożny wpływ wody	$\frac{1}{4}$ „
razem	$2\frac{1}{2}$ stopy;

pozostanie zawsze iednak $6\frac{1}{2}$ stopy spadku pionowego, na skutek użyteczny: a gdybyśmy dla za-

okrąglenia liczby nawet $\frac{1}{2}$ stopy ieszcze odtrącili na nieprzewidziane przeszkody, to i tak całkowita strata naywięcéy ieżeli doydzie do $\frac{1}{3}$ siły pary. Pominąwszy zatém inne korzyści dotyczące się raczéy wystawienia i utrzymania machiny, głównie zaś: że się można obeyść bez toczonego i polerowanego walca, oraz bez zamieniania ruchu prostokreślnego na obrotowy; bez częstéy naprawy; bez smaromania wielkich powiérzchni tłoka, którego nieszczelności dotąd ieszcze skutecznie nie zaradzono i t. p. znaczna wypadnie korzyść iuż w samém skutkowaniu machiny. Korzyść zaś takowa znaczniéy ieszcze wzrośnie, powiększaiąc machinę, iak to w ciągu rozprawy się okazało: bo z oddaleniem skrzyń dwa razy większém od środka obrotu, strata byłaby około połowy ieszcze mnieysza, więc niedochodziłaby $\frac{1}{6}$ całkowitéy siły pary, gdy w zwyczaynych tłokowych, wielkich nawet, machinach wynosi prawie połowę.

Przyymuiąc wysokość spadku 6 stóp, czysty wypadek iednego obrotu machiny byłby taki, iak ze spadku $25\frac{1}{5}$ cet. (cetnar = 100 ft.) z wysokości 6 stóp w przeciągu 10 sekund: co odpowiada odwrotnie sile, któraby taki ciężar w tym samym czasie, do téy samém wysokości podnieść mogła; albo takiéy, któraby na godzinę, czyli w 360 razy dłuższym czasie, 9072 cetnarów, czyli przeszło 185 metrów kubicznych (metr kub. = $24\frac{1}{2}$ cet.

wagi pol.) wody do wysokości 6 stóp podnieść zdołała; albo nareście takiéy, któraby do wysokości iednego metra (metr = 3 st. 5 cali 8 linii pol.) $319\frac{2}{3}$ metrów kubicznych wody na godzinę podnieść mogła.

Podług P. Clement siła konia zdrowego dorosłego, pracuiącego dziennie 8 godzin, może bydź porównana z siłą, którаby podnieść mogła na godzinę, do wysokości metru, 100 metrów kubicznych wody. Zatém oznaczonéy wielkości machina nasza działałaby siłą przeszło 3 koni; a właściwie iako siła nieorganiczna, nieulegaiąca tak iak muszkularna znużeniu, niewymagaiąca tak iak ona spoczynku, zostaiąc w ciągu dnia w działaniu przez 16 godzin, zastąpiłaby 6 koni, a gdyby wciąż dzień i noc działać miała, zastąpiłaby blisko 10 koni.

Zwiększenie ieszcze siły machiny zależałoby od iéy powiększenia i pomnożenia rur, czyli od zwiększenia ilości wody, i oddalenia iéy większego od środka ruchu obrotowego. I tak, machina o 6 skrzyniach a podwóynych wymiarach, a przeto 8 razy iuż większą massę wody mieszczących, miałaby siłę 80 koni. Gdyby się zarazem skrzynie te oddaliły dwa razy więcéy za przedłużeniem rur o tyleż, więc o 16 stóp od środka obrotu, przybyłoby wówczas 8 razy więcéy wody z dwa razy większéy wysokości spadaiącéy, co 16 razy zwiększyłoby siłę machiny: więc za powiększeniem

machiny o raz ieden na wszystkie strony, siła iéy byłaby równą sile 160 koni. Podwaiaiąc liczbę rur, zamiast 6 daiąc ich 12, podwoiłaby się ieszcze ta siła. Nie iest zaś niepodobieństwem bardziéy ieszcze zwiększyć machinę.

Koszta wystawienia machiny niepodobna iest oznaczyć. Tyle iednak pewno, że gdy główna sztuka, to iest, toczony i polerowany walec ubywa, sztuka która stosunkowo naywięcéy kosztuie, koszta prosto odlanych i pospaianych części niewiele mogą wynosić, i pewno znacznie mniéy iak odpowiedniéy siły machin tłokowych.

Opisana parowa machina obrotowa, staćby się mogła, ile mi się zdaie, bardzo korzystną. Praktyczną drogą przecież dopiéro, stopień korzyści dokładnie mógłby się oznaczyć. Niemogąc iednak sam czynić doświadczeń, poddaię rzecz tę nietylko pod sąd narodowym przemysłem interesuiącéy się Publiczności, lecz nawet, za przyiemność widzenia urzeczywistniony własny pomysł, chętnie ią oddaię na korzyść każdego, kto próby zechce przedsięwziąść.

XXXIX.

O MŁOCKARNI

wynalazku P. Oubriot, właściciela dóbr i zegarmistrza w Revigny.

(*Bibl. phys. econom*).

Pisma francuzkie pokilkakrotnie z zaletą wspominały o téy machinie; atoli niepewne ich i sprzeczne podania dopiéro w opisie zdziałanym przez P. Gigant d'Olincourt, przy pomocy kilku agronomów, sprostowane zostały.

Ruch téy machiny odbywa się za pomocą zwyczaynego młynu końskiego z szczególnieyszą zbudowanego starownością, gdzie w miarę dzielności potrzebnéy siły, ieden lub dwa konie pracuią. Sama machina stoi na pomoście z tarcic dębowych, który na $4\frac{1}{2}$ stopy wzniesiony iest ponad klepiskiem; a raczéy umieszczona iest na brzegu tego pomostu, z kąd części przydatkowe, służące do czyszczenia zboża, schodzą stopniami na dół aż do klepiska. Nayprzód tak zwane płótno bez końca, rozpięte i obracaiące się na dwóch poziomych cylindrach (a które poniżéy nazywać będziemy płótnem podawczém) zastępuie mieysce stolnicy, na któréy się rozpościeraią snopki. Dwa bruzdowane i wydrążone walce podawcze z lanego żelaza, zaczepiaiące za siebie i w przeciwnym obracaiące

się kierunku, umieszczone są tuż poza wspomnionėm płotnem. Bęben składa się z dwóch obręczy, czyli kół z lanego żelaza o cztérech sprychach; koła te połączone są zapomocą kilku lisztew poprzecznych z twardego drzewa. Krawędzie tych lisztew, czyli cepów, któremi się zboże biie, obłożone są żelaznemi przyśrubowanemi szynami. Bęben cepowy osadzony iest na czworograniastéy osi żelaznéy, która obraca się we dwóch panwiach opatrzonych przykrywami i z obydwóch stron na zewnątrz wystaie. Pod bębnem cepowym umieszczona iest połowa innego bębna, czyli gięty ruszt, sporządzony z lisztew trzygraniastych z twardego drzewa, żelazem okutych i bardzo blisko siebie ułożonych. Wewnętrzna powiérzchnia tego giętego rusztu, koncentryczna względem zewnętrznéy powiérzchni bębna cepowego, otacza cały iego spód, tak że nieiako iest przedłużeniem bruzdowanych walców i z tąd daléy słomę posuwa. Drugie płótno bez końca podobnież iak piérwsze obraca się na dwóch cylindrach; i wpołożeniu nachylonėm lekko napięte pod machiną odprowadza z niéy słomę i ziarno.

Aparat poruszaiący młockarnią składa się z koła z lanego żelaza o 60 zębach trzymaiącego 9 *decymetrów* (3 st. i 1½ cala n. miary pol.); koło to osadzone iest na żelaznéy osi spodniego cylindra, podawczego, i oprócz dwóch zaczepiaiących za siebie walców podawczych porusza tryb osadzony

na osi bębna. Samo zaś odbiera ruch od młyna końskiego. Drewniane walce, na których owiiaią się płótna bez końca, poruszane są zapomocą krążków i rzemieni bez końca.

Ta iest piérwsza część machiny Oubriota, któréy skład ma wiele podobieństwa do szkockiéy machiny Meikla. P. Oubriot poczynił wniéy liczne ulepszenia, o których niżéy mówić będziemy.

Druga część młockarni Oubriota, oddzielny skład maiąca, umieszczona iest z tyłu w pewnéy odległości; z przednią zaś łączy się zapomocą wspomnionego wyżéy drugiego płótna bez końca. Część ta składa się 1) z odcinka bębna czyli drugiego mniéy giętego rusztu, zrobionego z cienkich, na zewnątrz zaokrąglonych lisztew drewnianych, które są tym sposobem ułożone, że między sobą formuią rynienki, czyli żłobki na 9 *milimetrów* ($4\frac{1}{2}$ linii) wklęsłe, idące na podłuż z góry na dół w kierunku zakrzywienia giętego rusztu. Na dnie rynienek, przedzielonych od siebie odstępami na cal ieden szérokiemi, porobione są okrągłe, czworograniaste, i owalne dziurki, przez które ziarna z łatwością przelatywać mogą; a zaś wyziernione kłosy, kawałki słomy i inne oddzielone części, większéy od ziarn obiętości, zostaią na ruszcie, zkąd na klepisko spadaią. To uskutecznia się przez trzęsienie, które sprawuie młyn koński poruszaiący machinę, tak że ten ruszt na dwa

cale do góry podskakuie i własnym spada ciężarem. 2) Pod rusztem umieszczony iest kosz, który w kierunku poprzecznym potrząsany będąc od siły, przez obrót kół wywiéranéy, służy do przewiéwania zboża; do czego przyczynia się także ruch tém trzęsieniem sprawiony w powietrzu. 3) Ziarna wylatuiące z kosza wpadaią do cylindra blaszanego gęsto podziurawionego, pochyłe maiącego położenie. Obrót iego uskutecznia się za pomocą dwóch krążków owiniętych rzemieniami bez końca. Ziarna zbożowe przechodzą przez całą iego długość do worka, lub innego podstawionego naczynia. W tym blaszanym cylindrze czyści się zboże, gdyż obce ziarna, iako to: groszek, kąkol, stokłosa i t. d. wypadaią przez dziurki na klepisko.

„Przekonaymy się teraz" są słowa P. Gibaut d'Olincourt „czyli machina P. Oubriot i ze względu skuteczności swoiéy, namienionemu odpowiada celowi."

„Jednego tylko konia miernéy siły zaprzężono do młynu; a gdy iuż machina działać zaczęła, 12 letniego chłopca przeznaczono do podawania wprzód rozwiązanych i na kupę w bliskości podawczego płótna złożonych snopków. Chłopiec ten brał zboże garściami, i takowe rospościérał na płótnie podawczém tak regularnie, iak obrót posuwaiącego się płótna pozwalał, gdyż słoma ukośnie na płótnie była rozściélana. Zboże od posuwaiącego się

płótna porwane i wciągnięte między dwa bruzdowane cylindry przesuwało się ztamtąd daléy pomiędzy płaszczyzną ruchomego bębna i giętego rusztu. Odległość tego rusztu od bębna nie iest większa iak grubość kłosa. Zresztą ruszt takowy iest elastyczny; ponieważ unosi się na dwóch sprężynach przytwierdzonych do spodu, tak, że i grubsze części mogą się bez uszkodzenia przecisnąć. Ziarna, słoma i inne wykruszone części, gwałtem przeciągnione pomiędzy płaszczyzną bębna i giętego rusztu, wyrzucone zostały na niższe płótno ruchome, które wszystko to prędko przeniosło do ruchomego rusztu, gdzie zboże oddzieliło się przelatuiąc przez drobne otworki; słoma zaś i inne części spadały na klepisko tak, że ruszt zupełnie się wypróżniał. Ziarna wpadały do kosza i w nim się należycie przewiały; ztamtąd zaś przez blaszany cylinder przeszły do worka i t. d. Dobre pokrycie i czapka z desek sprawuią, że słoma, czcze źdźbła i t. d. wyrzucane są właściwą drogą z machiny na zewnątrz."

„Machina działała z łatwością bez łoskotu i stukania; tarcie wszędzie prawie zdawało się bydź małe."

„Co do iéy skuteczności, zapewnić możemy: że w przeciągu kwadransa 5 *dekalitrów* ($12\frac{1}{2}$ garca m. n. p.) wymłaca, przewiéwa i tak oczyszcza, że ziarno albo natychmiast zmielone, albo też do

siéwu użyte bydź może. Kłosy doskonałe się wyzierniały; słoma niebyła pokruszona, i z rusztu, po pochyloney płasczyznie, niepomierzwiona spadała na klepisko."

„Przekonaliśmy się, że iednym bardzo silnym, albo też parą miernéy siły koni, przy pomocy trzech chłopców od lat 12-15 maiących, z łatwością mymłócić można w iednym dniu, czyli w ciągu 10 godzin roboczych, 160-200 *dekalitrów* (12 do 15 korcy) zboża. Jeden chłopiec powinien bydź użyty do posługi w końskim młynie; drugi podawać snopy, rozwiązywać ie i odrzucać wymłóconą słomę; trzeci zaś nieustannie dostarczać młockarni zboża."

„Zważywszy przeto, o ile ta machina w porównaniu z dawnieyszemi udoskonaloną zwać się może, przyznać winniśmy: że cała iéy druga część iest wynalazkiem P. Oubriot, który piérwszą także część szkockiéy machiny znacznie poprawił."

„Sprężyny, które P. Oubriot przytwierdził do spodu wklęsłego rusztu, uważać także potrzeba za wielce pożyteczne ulepszenie (*); albowiem przy takowém urządzeniu, wszelkiego gatunku zboże wymłacać się daie, (ile że bruzdowane walce więcéy lub mniéy do siebie przybliżone bydź mogą); można także przezto zapobiédz wszelkiemu

(*) To nie iest żadną nowością; u nas od dawna utwierdzano giętą tarczę czyli ruszt na sprężynach. *R.*

uszkodzeniu machiny w razie, gdyby twardsze ciała, albo też tylko pęczek chwastu, iak się często zdarza, dostał się między bęben i gięty ruszt."

„Niemniéy pożyteczne iest zastosowanie dowcipnego, w przędzalniach i młynach papiérowych (do wyrabiania papiéru bez końca) używanego mechanizmu, to iest: dwóch płócien ruchomych, które w młóckarni P. Oubriot tak ważne czynią posługę. W szkockiéy młockarni zamiast tych płócien znayduią się nieruchome stolnice, tak, że potrzeba zboże rękami posuwać ku walcom; co nie zawsze zupełnie iest bezpiecznie. Ponieważ niższe płótno ruchome porywa słomę w całéy iéy długości, wychodzi więc na zewnątrz machiny niezepsuta i niepokruszona."

„Skład drugiéy części machiny Oubriota iest także dowcipny i całkiem prawie nowy. Zboże wyczyszcza się w niéy doskonale, tak że prosto do młyna albo na zasiéw użyte bydź może, czego nieczyni żadna inna machina. Zresztą młockarnia P. Oubriot ma tę istotną przed innemi korzyść, że niepsuie słomy, która po wyłuszczeniu ziarna do wszelkich innych użytków przydać się może. Nadto rozkłada się z łatwością i wraz z młynem końskim z mieysca na mieysce przenoszona bydź może. W stodole niewięcéy zaymuie mieysca iak 5 *metrów* (16 st.) na długość a tylko $3\frac{1}{2}$ *met.* (11 st.) na szérokość.

XL.

O WYRABIANIU BIAŁEGO LAKIERU Z SZELLAKU.

(z Pisma: *Transac. of the Soc. for the Encour. of arts*).

Lakier z szellaku rozpuszczonego w spirytusie twardością i lustrem przechodzi wszelkie inne lakiery, wyiąwszy może kopalowy, który iednak dla brudzącego, ciemno-żółtawego koloru, rzadko kiedy od malarzy bywa używany. Londyńskie Towarz: Zachę: przed kilką laty wyznaczyło nagrodę za biały lakier, któryby się przydać mógł do użytku malarskiego. PP. Field i Luning ubiegali się o tę nagrodę, i obydway ią pozyskali; ponieważ wyrobki ich dla malarzy równie były dobre.

Postępowanie Fielda.

Sześć uncyi grubo utłuczonego szellaku rozpuszczaią się przy wolnym ogniu w iednéy kwarcie spirytusu. Do tego rozczynu przydaie się potém rozciek bielący, (to iest, tak zwana woda Żawellowa) sporządzony z rozczynu węglanu potażu, który nasycać potrzeba gazem chlorowym, dopóki krzemionka nieopadnie na spód i rozczyn cokolwiek się nie zafarbuie. (*)

(*) O wyrabianiu tego rozcieku p. I. P. z r. 1820 N. 1 str. 138.

Przydawszy 1-2 uncyi rozcieku bielącego do szellaku rozpuszczonego w spirytusie, wszystko razem pilnie się mięsza, wtenczas powstaie wzburzenie, które skoro ustanie, niepotrzeba iuż więcéy przydawać wzmiankowanego rozcieku. Tym sposobem postępować należy, póki kolor mięszaniny niezblednieie; następnie wléwa się drugi rozciek bielący, sporządzony z kwasu solnego, który rozwieśdź należy trzy razy większą ilością (podług obiętości) wody, przydaiąc utłuczonéy na proch minii, dopóki ostatnie teyże cząstki, swoiego czerwonego koloru na biały zmieniać nie będą. Ten kwaśny rozciek przydaie się kroplami do wybielonego na wpół rozczynu szellakowego, zważaiąc pilnie, aby wzburzenie, pochodzące z każdo-razowego przymięszania owego rozcieku, piérwéy ustało, nim nowa iego ilość wpuszczona będzie. Tym sposobem postępuie się, dopóki wybielony iuż szellak niezacznie się oddzielać od płynu, i na spód opadać. Zlawszy płyn na wiérzchu stoiący, szellak w wodzie pokilkąkrotnie się wymywa; naostatek, dla osuszenia, zawiia się w płótno i wykręca.

Tak przyrządzony szellak rozpuszcza się na nowo w większéy lub mnieyszéy ilości spirytusu, podług tego, iakiéy gęstości lakier otrzymać chcemy, i rozczyn poddaie się działaniu łagodnego cie-

pła; a następnie klarowny płyn, który iuż iest lakierem, zléwa się i zachowuie do użytku.

„Lakier tym sposobem zrobiony" są słowa P. Field, „wysycha w kilku minutach, ieżeli go użyiemy w temperaturze nie niższéy iak 60° Fahr, (12,24 R.). poczém iuż nie łatwo zakwita, czyli białemi okrywa się plamami. Przetoż z pożytkiem powlekać nim można rysunki, kopersztychy, wprzódy rybim karukiem pociągnione, iako i oleyne malowidła, dobrze wprzódy wyschłe, gdyż ton kolorów bardzo korzystnie podnosi. Równie przydatny iest do powlekania pozłacanych rzeczy; z naylepszym atoli skutkiem użyty został do robot introligatorskich; gdyż od ciepła rąk nie mięknie i opiéra się działaniu wilgoci, a tém samém świéżo oprawione książki od pleśni ochrania."

„Ponieważ szellak iest zasadą wszelkich lakierów do przedmiotów metalowych, tym więc lakierem powlekać można śrebrne i stalowe wyrobki, bez obawy przyćmienia połysku tych metalów. Od wszystkich innych lepiéy się ten lakier poleruie. Jest także przydatny do robot iubilerskich, do powlekania farbowanych drzew i wytwornych sprzętów, tudzież do wyrabiania kolorowych lakierów szczególnieyszéy piękności. W ogólności użyć go można do wszelkich przedmio-

tów, które się powlékaią innemi białemi i twardemi lakierami."

Gdy doświadczenia sprawdziły użyteczność wynalazku Pana Field, ofiarowano mu 100 funtów szterl. za odkrycie sposobu wyrabiania tego lakieru; a Członkowie Towarzystwa przyznali, że pod względem twardości, przezroczystości, prędkiego wysychania i t. d. nic do życzenia nie zostawuie.

Gdy następnie powleczono tym lakierem papiér lakmusowy, pokazało się, że zawiérał odrobinę kwasu w stanie wolnym; uczyniono więc zapytanie: czyli to farbom delikatnym szkodzić nie będzie?

Z tego powodu podał wynalazca następuiące obiaśnienie:

„Gdyby móy lakier zawiérał chlorynę w stanie wolnym, musiałby więc bielić papiér lakmusowy, a nie czerwienić. Tak się też w istocie z innemi lakierami dzieie. Farb tak wątłych wcaleby używać nie należało; a wiele iest takich, które owszem słabe kwasy podwyższaią. Inne lakiery, iakoto: mastyxowy, z oleiu makowego, a nawet spirytusowe, także czerwienią papiér lakmusowy. Malarze używaią częstokroć kwaśnieyszych ieszcze płynów, a mianowicie octu, oleiu kwasem bielonego, a do wodnych malowań i rozczynu gummy, który prawie zawsze cokolwiek kwasu zawiéra; używaią nadto occianu ołowiu (*sacharum saturni*) i siarczanu cynku (białego koperwasu) aby poko-

sty wysychały, co przecież farbom bynaymniéy nie szkodzi; sole nawet, które nie zawsze są oboiętne, iak n. p. grynszpan, do tegoż służą użytku. Lakier móy ani stali, ani białego żelaza nie psuie; na papiér lakmusowy nie działa tak szkodliwie. Załączam tu kolorowany rysunek, nie naciągniony nawet karukiem, gdzie ani ultramarynowa farba, chociaż ią tak łatwo kwasy psuią, ani krapowa, którą chloryna łatwo wybiela, bynaymniéy uszkodzone nie zostały."

Postępowanie Pana Luning.

Pięć uncyi szellaku rozpuszczaią się w kwarcie spirytusu rektifikowanego, i gotuią przez kilka minut wraz z 10 uncyami dobrze upalonego, świéżego węgla zwiérzęcego. Odrobina tego rozcieku odléwa się na próbę i cedzi; ieżeli nie iest ieszcze biały, potrzeba znowu przydać świéżych węgli. Gdy wszystek kolor zginie, przepuszcza się rozciek przez kitaykę (ponieważ płótno zawiele wsięka lakieru) a następnie cedzi przez cienki papiér wodny.

Cedzić potrzeba na zimno, gdyby wosk zawarty w szellaku mógł się stać szkodliwy; kiedy nie masz téy obawy cedzi się na gorąco.

Z porównania obudwu lakierów pokazało się, że lakier P. Luning był płynnieyszy i od cząstek woskowych i węglowych nieco zmącony. Gdy go przecedzono przez papiér miał więk-

szą białość od lakieru P. Fielda, co atoli ztąd pochodziło, że był płynnieyszy. Przez uparowanie, równie iak i lakier Fielda, żółtawego nabiérał koloru; tak więc dobroć obudwu wyrobków iest równa.

P. Varley wszelako porównawszy te dwa lakiery, w użyciu ich praktycznėm przyznaie piérwszeństwo lakierowi Fielda z przyczyny, że iest gęstszy, a tém samém prędzéy wysycha; zdaniem iego lakier powinien bydź tak gęsty, iżby się z trudnością dawał naprowadzać; gdyż wtenczas mniéy działa na farby i oléy. Lakier Luninga iest zanadto płynny, gdyż nieraz trzema warsztami naprowadzać go musiał; i iest brudnieyszy z przyczyny zawartego w nim wosku i odrobiny węgla. Dla strącenia wosku zmięszał Varley 3 części tego lakieru, z 1. częścią oleyku terpentynowego rektifikowanego, albo ieszcze więcéy terpentyny (?). Lakier wysychał potém równie doskonale; był nawet iaśnieyszy od lakieru P. Fielda, lecz znowu ciemniał gdy go zgęścić chciano. P. Varley mniema, że połączywszy razem obydwa sposoby postępowania, otrzymaćby można biały lakier tak przezroczysty iak woda.

Podług rozbioru P. Hatchett w 84 tomie dzieła *Philosophical Transactions*, 100 części szellaku składaią się z 90,9 części żywicy; 4 wosku; 2,8 kleiu, i 0,5 pierwiastku extraktowego.

Spiritus rozpuszcza na zimno 81 części żywicznych, zostawuiąc nietknięty wosk i kléy. Możeby więc pożyteczniéy było piérwéy na zimno rozpuścić szellak w spirytusie.

XLI.

NOWY SPOSÓB BIELENIA I PRZYRZĄDZANIA WŁÓKNA LNIANEGO;

przez P. Emmet.

(*Annals of Philosophy febr. 1827.*)

Przez postępowanie, które tu podaiemy, len nabiéra białości w wysokim stopniu, i połysku iedwabiu, staie się także przydatnym do naycieńszych wyrobków. Postępowanie to iest następuiące:

Len czesany, albo pakuły lniane, gotuią się w słabym rozczynie przywęglanu potażu (to iest, zwyczaynego potażu) lub węglanu sody, dla wyciągnienia pierwiastku farbnego, żywicy i t. d. Łagodny ług potażowy (to iest, zwyczayny z popiołu sporządzony) przydatnieyszy iest do tego użytku, niżeli ług potażowy gryzący, (czyli mydlarski, to iest, przez dodanie niegaszonego wapna zaostrzony), który wprawdzie obce części doskonale oddziela; lecz zarazem, choćby na-

wet był naysłabszy, działaniem swoiém włókno osłabia, kiedy węglan potażu równie dostatecznie części obce oddzielaiąc, włókna nie nadwerężа. Pan Emmet przekonał się o tém z własnych doświadczeń. Ług potażowy powinien bydź klarowny, od wszelkich nierozpuszczalnych części oddzielony.

Rozciek do bielenia sporządza się następuiącym sposobem: świéżo upalony węgiel z miękkiego drzewa, np. wiérzbowego, lub iodłowego, tłucze się na bardzo miałki proszek. Proszek ten zawiązany w worku z gęstego płótna lnianego zanurzywszy w zimnéy miękiéy wodzie, ugniatać potrzeba rękami, dopóki taka ilość iego nierozeydzie się w wodzie, iżby włókno lniane, pławione w niéy przez kilka minut, lekko się węglem pokryło. W taki rozciek wkłada się włókno lniane, bacząc na to, iżby każda garstka do samego środka dobrze nasiękła wodą. Skoro wszystek len zamoczony zostanie, naówczas rozciek przez zmięszanie dobrze skłócony, powinien się mętnym okazać od prochu węglowego. P. Emmet nieoznacza ścisłego stosunku w téy mierze; zapewnia iednak, że do wybielenia 6-7 funtów włókna lnianego nie więcéy potrzeba iak $\frac{1}{2}$ uncyi (ieden łut) prochu węglowego. Teraz mięsza się rozciek, i len w nim zanurzony ugniata kilka razy na dzień, dla zetknięcia go z iak największą ilością prochu węglowego. Po upłynieniu 20 lub 24 godzin, len wyymuie się

z rozcieku i pilnie wyciska, a następnie zanurza w innym świeżym rozcieku, który iuż mniéy zawiéra prochu węglowego. Rozciek ten także mięszać potrzeba. Po upłynieniu 24 godzin, wyymuie się garść lnu na próbę i wymywa mydłem i gorącą wodą; ieżeli ma dobry kolor, naówczas wszystek len z rozcieku węglowego wyiąć należy; w przeciwnym zaś razie zostawić przez kilka dni ieszcze w wodzie a raczéy dopóki niewybieleie; dwa lub trzy dni dostateczne są do tego przy starowném postępowaniu. Pożytecznie iest włókno lniane cienko rozesłać na murawie, nim wyschnie, i często przewracać go przez dni kilka. Węgiel po większéy części znika, a powiérzchnia włókna nabiéra z weyrzenia perłowego koloru.

Teraz włókno pławi się w dużéy ilości zimnéy wody, (naylepiéy w płynącéy) a następnie myie w gorącéy z odrobiną rozpuszczonego w niéy mydła, dopóki zupełnie z węgla oczyszczone nie zostanie; poczém znowu myie się w zimnéy wodzie dla oddzielenia mydła, a nareszcie się suszy. Suszenie na trawniku, gdzie włókno wystawione iest na działanie słońca i powietrza, wiele pomaga.

Włókno lniane świetleyszego nabierze połysku, kiedy wprzód, nim się wymyie mydłem dla oddzielenia prochu węglowego, przez 8 - 10 godzin w wodzie kwasem siarczanym słabo zakwaszonéy, namo-

czy się (*); zbyteczne iednak przedłużenie tego moczenia mogłoby włókno osłabić. Zanurzenie w téy kąpieli z kwasem siarczanym wtenczas tylko koniecznie iest potrzebne, kiedy len do iakiego szczególnego użytku iest przeznaczony.

Proch węglowy łatwo i doskonale oddzielić można piorąc włókno z mydłem. Włókienka lniane zupełnie się rozdzielaią, i cienkością swoią iedwab przechodzą, tak, że do kwadrantów, muzycznych instrumentów i mikrometrów użyte bydź mogą; połysk maią zupełnie taki iak iedwab. Włókno na mocy bynaymniéy nie traci, wreszcie kolory, niebieski, blado-różowy, i żółty, z łatwością przyymuie i do naycieńszego przędziwa iest przydatne.

XLII.

PAPIĘR OPIERAIĄCY SIĘ ZEPSUCIU W WILGOCI.

przez P. Engel w Karlsruhe.

Papiér wodny (czyli drukowy niekleiony) będąc raz lub dwa razy cienko i iednostaynie posmarowany rzadkim rozczynem mastyxu w terpentynowym oleyku, i potém w łagodném cieple wysu-

(*) Na 10 garcy wody, dość będzie 20 łutów kwasu, który kroplami powoli wpuszczać do wody i dobrze mięszać.

szony, nabiéra własności zwyczaynego papiéru kleiowego do pisania, z tą nad nim wyższością: że się w wysokim stopniu opiéra działaniu wilgoci. Taki więc papiér szczególniéy byłby użyteczny do paszportów; książeczek wędrownych dla rzemieślników, reskryptów, banknotów, i t. d. które często bywaią wystawione na wilgoć. Szczególniéy zaś byłby przydatny do ważnych dokumentów, iak np. traktatów dyplomatycznych, i t. p. które długo leżą w Archiwach; gdyż nie tylko od wilgoci się nie psuie: ale bezpieczny iest od molów i myszy, z powodu żywicy, któréy te stworzenia nie lubią. Użycie rozczynu elastycznéy gummy, zamiast mastyxu, ieszcze lepsze pod każdym względem obiecuie rezultata; gdyż ta gumma więcéy posiada gibkości, przez co papiér nietylko nieulegałby tak łatwemu rozdarciu: ale iego zapalność takżeby się zmnieyszyła.

Redakcya polytechnicznego Dziennika Dinglera umieściwszy powyższe podanie w Tomie XXIV. dodaie: iż próbowała napawać papiér sposobem tu opisanym, i znalazła go zupełnie do wskazanego użytku przydatnym. Dodaiąc do rozczynu mastyxu, odrobinę miałko utartego grynszpanu, można otrzymać tak zwany papiér ochronny Pana Cabasson w Paryżu, który go nazwał *aërofuge ou papier conservatoire*. Sposób iego wyrabiania tzymany iest w sekrecie, ma zaś tę własność, że

zawinięte w niego przedmioty chroni od wilgoci i wszelkich owadów. Arkusz kosztuie 40 *centymów* (do 20 groszy pol.) a biorąc razem pół libry, 35 *centymów*.

XLIII.
PIĘKNE I OSZCZĘDNIE PALĄCE SIĘ ŚWICE ŁOJOWE.

Jahrb. des polyt. Justituts in Wien X. Band.

Wincenty Böhm wziął był w r. 1822 pięcioletni patent na następuiący sposób wyrabiania świc łoiowych. Surowy łóy topi się ostrożnie, aby się nieprzypalił. Z kotła wypuszcza się przez cecidło do drewnianego naczynia. Gdy fusy osiądą na dnie, wyczerpuie się wiérzchni, ieszcze płynny łóy, i prędko wléwa w zimną wodę, przezco zamienia się w pewien rodzay wiorów. Te wiory wyymuią się z wody przetakiem, wyrzucaią na rospostarte płachty, i wystawiaią na wolne powietrze, aby się wybieliły. Przewracaiąc ie codzień, nabiéraią we 14 dni, przy pogodzie, lśniącéy się białości, i staią się prawie przezroczystemi.

Wybielone wiory łoiowe wkładaią się do kotła, naléwaią zimną studzienną wodą, któréy kwar-

ta bierze się na 5 ft. łoiu, i rozgrzéwa aż do zawrzenia wody. Skoro mięszanina wrzeć zacznie, dodaie się na każde 10 funtów wybielonego łoiu, pół funta ałunu, rozpuszczonego w kwarcie wody; 4 łuty boraxu, również rospuszczonego w wodzie, i pół funta wypalonego i na mąkę zmielonego gipsu. Wszystko to niech się razem mocno gotuie przez cały kwadrans przy nieustanném mięszaniu. Jeszcze wrząca mięszanina wyczerpuie się do drewnianego naczynia, w którém tak długo zostawać ma, aż łóy odłączy się od wody i wszystkie nieczystości osiądą na dnie. W tém naczyniu powinno się znaydować kilka otworów, w pewnych odległościach, iedne nad drugiemi. Otwór nayblizszy dna odtyka się, z ostrożnością iednak, iżby z łoiem nic wody niewypłynęło.

Wytoczony łóy natychmiast, ieszcze w płynnym stanie, zléwa się do pobielonego kotła. Na każde dwa funty wiorów łoiowych przydaie się drobno pokraiana i świéża skórka cytrynowa; łóy powoli się rozgrzéwa, niedopuszczaiąc iednak wrzenia; poczém się znowu wyczerpuie do naczynia opatrzonego kilką na boku otworami. Gdy w tém naczyniu ostudzi się tak, że palec bez przykrości w płynnym łoiu utrzymać można, odtyka się ieden z wspomnionych otworów, czysty łóy wypuszcza się i naléwa w rurki.

Knoty powinny bydź zrobione z cienkiéy angielskiéy przędzy bawełnianéy; przed naciągnieniem w rurki należy ie przypruszyć mięszaniną z potłuczonego na proch cukru i mirrhy, i powlec naypięknieyszym woskiem.

XLIV.

O WYDOBYWANIU SUCHÉY GALARETY Z KOŚCI I UŻYTKACH TEYŻE.

Francuzki chemik d'Arcet był piérwszym który fabrycznie zaiął się wydobywaniem suchéy galarety z kości. Od r. 1814. utrzymuie ón w Paryżu dwie fabryki, i niemoże nastarczyć swoiego wyrobku. Jego postępowanie, wzięte z angielskiego patentu, umieszczone było w N. 9 ninieyszego pisma z r. 1821 na str. 80. Ważność iednak przedmiotu upoważnia nas do powtórzenia z większemi szczegółami opisu postępowania, zachowanego w Genewie.

Wybor kości.

Kości i chrząstki z każdego zwiérzęcia zawiéraią w sobie galaretę, lubo w bardzo odmiennym stosunku; z młodego iednak zawsze więcéy niżeli ze starego, świeże więcéy niżeli zleżałe.. P. D'Arcet średnio otrzymuie $\frac{3}{10}$ suchéy galarety, podług podania zaś w Genewie wydobywaią tylko 25 fun-

tów galarety ze stu funtów kości baranich i bydlęcych.

Naylepsze do tego użytku kości są te, co długo zostawały w płynącéy wodzie, albo uzbiérane zostały na iéy brzegach. Z baranich kości wybiéraią się tylko same rurki; z bydlęcych odrzucaią się części gąbczaste i kręgi pacierzowe. Ponieważ sucha galareta nie tylko na pożywienie dla ludzi, ale do rozmaitych służy użytków, iak zobaczymy poniżéy; przeto kości ze wszelkich innych zwiérząt bez wyiątku na iéy wydobycie obrócone bydź mogą. Kości nawet kopalne ze zwiérząt przedpotopowych, których rodzaie wyginęły, podług P. Couvier, przynaymniéy od 4000 lat w ziemi zostaiące, zawiéraią ieszcze galaretę, lubo w zmnieyszonéy ilości. Przed kilką laty zastawiono na stole Prefekta Strasburskiego galaretę wydobytą z kości Mamuta i Słonia z wielkiéy głębokości w dolinie Nadreńskiéy wykopanych. Piérwszyto raz zapewnie spożywał człowiek pokarm zwiérzęcy przechowany z czasów, które powszechny potop świata poprzedziły. Z większą iednak korzyścią kopalne kości na nawóz obrócone bydź mogą.

Przygotowanie kości i ich zachowanie.

Naprzód kości z wszełkiego brudu i ziemnych części oczyścić należy. Nayłatwiéy to można zrobić umieszczaiąc ie w plecionych koszach, które

się zawieszaią w płynącéy wodzie. Wymyte kości łupią się w kawałki na 3-4 cali długie, czylito żelaznym tłukiem, czyli stęporami w grubych i mocnych korytach. Tak potłuczone gotuią się w wodzie przez 1½ godziny, dla wyciągnienia z nich tłustości i szpiku, których 8 do 10 funtów otrzymuie się ze stu funtów kości. Wartością przeto tych produktów dostatecznie się wynagradzaią zachód i koszta na to łożone. Tłustość można zebrać i do zwyczaynych użytków przeznaczyć, a wywar zagęścić i wysuszyć na bullion. Gdy iuż tym sposobem kości od tłuszczu będą poczęści uwolnione, trzeba, dla oddzielenia reszty tegoż i zniszczenia powlékaiącéy ie skóreczki, gdyż piérwszy i druga przeszkadzaią działaniu kwasu przy dalszéy operacyi, ieszcze przez pół godziny gotować ie w gryzącym ługu potażowym, potém ie wymyć w czystéy wodzie i, albo zaraz poddać działaniu kwasu, albo na zachowanie wysuszyć, rozpościéraiąc na grubych płachtach płóciennych w przewiewnéy szopie albo na strychu i często przewracaiąc grabiami. Tak przyrządzone i wysuszone kości mogą bydź przez długie czasy przechowane bez szkody, a doświadczenie dowiodło, że w takim stanie nayprzydatnieysze są do dalekich nawet przewózek w czasie gorąca.

Ług gryzący potażowy, o którym się wyżéy wspomniało, sporządza się sposobem następuiącym:

na sto funtów kości, bierze się 1½ ft. potażu i tyleż niegaszonego wapna na proch utłuczonego; wszystko to naléwa się w drewnianém naczyniu pięcią garcami wrzącéy wody, mięsza, potém nakrywa drewnianém wiekiem i zostawia przez godzinę spokoynie; poczém czysty ług wypuszcza się z naczynia kurkiem u dołu naczynia będącym. Po wygotowaniu kości w tym ługu i odlaniu tegoż, bierze się 2½ garca czystéy wody do ich przepłókania, a ta woda użytą bydź może do zrobienia ługu przy następnéy operacyi.

Wyciąganie suchéy galarety.

Sucha galareta iest w kościach chemicznie złączona z ziemią wapienną i kwasem fosforycznym, czyli fosforanem wapna. Przez długie nawet gotowanie trudno ią odłączyć; tak mocno bowiem opiéra się działaniu gorąca, że po wygotowaniu z nich bullionu i tłustości, galareta prawie zostaie nietknięta, i tylko pod naciskiem pary w zamkniętych naczyniach gotuiąc kości, oddzielona bydź może. Lecz kwas wodosolny (*acidum muriaticum*) rozpuszcza ziemię wapienną nietykaiąc galarety, tak, że kość nawet swóy kształt zatrzymuie, mięknie i gnie się iak skóra. Postępowanie w tym względzie iest następuiące: Kości powyżéy opisanym sposobem przygotowane, w obszernem drewnianém naczyniu wkładaią się w kąpiel, złożoną z iednéy części kwasu

wodosolnego i trzech części wody; to iest, na sto ft. kości naléwa się 50 ft. kwasu wodosolnego i 150 ft. wody. W téy mięszaninie zostawać powinny około trzech tygodni; w których ciągu często drewnianemi łopatami mięszać ie należy. Czas ten może bydź skrócony albo przedłużony; co zależy od ciepłości pory roku. Temperatura w mieyscu, gdzie te naczynia stoią, nie może bydź niższa iak + 15. R., inaczéy moczenie musiałoby trwać bardzo długo. W zimie trzeba temperaturę utrzymywać przez ogrzéwanie lokalu. Jeżeli w 15 dni kości zostaną dostatecznie w téy pierwszéy kąpieli zmiękczone, należy płyn wytoczyć kurkiem u spodu naczynia znayduiącym się, a na kości nalać świéżą kąpiel z 20 ft. kwasu wodosolnego i 60 ft. wody złożoną, która resztę soli wapiennych, iakie ieszcze w kościach znaydować się mogą, wyciągnie (*). Sześć do ośmiu dni moczenia w téy drugiéy kąpieli, w ciągu których częste także mięszanie iest potrzebne, zazwyczay dostatecznym są czasem, aby kości do przyzwoitego stopnia zmiękły. Zmiękczone wyymuią się z téy kąpieli, wkładaią w kosze witwinowe plecione, i z temiż zanurzaią w bieżącéy wodzie na 24 godzin, dla wypłókania wszystkiego kwasu i soli, iakieby ieszcze do galarety przyczepione bydź mogły.

(*) Płyn z kości wymoczonych można dodatkiem wapna dosycić, i użyć do skrapiania roślin. Patrz w Dzienniku ninieyszym N. 9. z r. $18\frac{23}{24}$ str. 485.

Tak wymyte oddaią się do oczyszczenia wprawnym do tego kobiétom, które nożami oskrobuią z nich wiérzchnią skórkę. Te oskrobiny są galaretą poślednieyszego gatunku; i na wyrabianie kleiu obrócone bydź mogą. Oskrobane kawałki rozpościeraią się na lasach albo siéciach i wysuszaią w mieyscach przewiewnych. Suszenie idzie prędko, a w tenczas gotowa galareta okazuie się w kształcie mniéy więcéy przezroczystych wiorów rogowych; często zatrzymuie rurkowaty kształt kości. W tym stanie może bydź w każdém mieyscu przechowana. W zakładzie Genewskim zawsze 4 - 5 naczyń stoi napełnionych moknącemi kościami. Jeden człowiek użyty do tego, przy pomocy swoiéy 12 letniéy córki, załatwia wszystko. Sto funtów kości bydlęcych wydaią około 25 ft. (a podług innych podań do 30 ft.) suchéy galarety.

Różne użytki suchéy galarety.

Podług rozbioru uczynionego w Monachium, 100 ft. mięsa wołowego zawiéraią 74 ft. wody; 6 ft. suchéy galarety i 20 ft. suchego włókna, które służy tylko do wyładowania wnętrzności (*). W tych więc stu funtach mięsa, tylko 6 funtów suchéy galarety, mogą bydź uważane za substancyą poży-

(*) Nie wspomniano tu o białku zwiérzęcém i substancyi osmazome zwanéy, która w mięsie wołowém, szczególniéy pieczoném, iest przyczyną przyiemnéy woni i smaku. *R.*

wną. Zwykle pół funta mięsa wołowego wystarcza na dzienne wyżywienie człowieka, a te pół funta zaledwo ieden łut suchéy galarety zawiéra. Podwaiaiąc ilość mięsa, to iest, daiąc cały funt, aby dobry bullion sporządzić, wystarczą dwa łuty suchéy galarety, aby takiż sam skutek otrzymać.

Sucha galareta nie ma żadnego smaku i niełatwo rozpuszcza się w wodzie. Chcąc z niéy zrobić bullion, trzeba ią dniem wprzódy namoczyć w wodzie i w ciepłém mieyscu zostawić. Wtenczas mocno nabrzmiéwa, gdyż 58 procentu swoiéy wagi, wody naciąga. Potém gotuie się 4-5 godzin przy wolnym ogniu i zamienia w pożywny bullion, który iednak trzeba zaprawić warzywnemi i korzennemi substancyami. Pietruszka, pory, salery, marchew, cébula i t. d. sól, imbir i angielskie ziele, smak iéy naprawiaią. Chcąc iéy nadać smak mięsny, bierze się, np. zamiast 8, tylko 6 łutów suchéy galarety, funt świéżego mięsa i 16 funtów wody. To wszystko gotuie się, dopóki tylko połowa niezostanie w garnku; w tenczas otrzymamy pół funta mięsa gotowanego i 8 ft. mocnego bullionu, który będzie w smaku zupełnie taki iak z samego mięsa. Jeżeli się mięsa nie weźmie, w tenczas trzeba dodać trochę tłustości, kolor zaś może bydź zupie nadany marchwią, albo przyrumienionemi grzankami chleba, przypalonym cukrem, przysmażoną cébulą i t. d.

Z téy suchéy galarety może bydź także zrobiony suchy bullion w tabliczkach. Tym celem rozpuszcza się w wodzie iak zwyczaynie, mięsza z sosem z przypieczonego mięsa wyciśnionym, lub bullionem z surowego mięsa wygotowanym i odwarem różnych warzyw i korzeni, poczém się zgęszcza na wolnym ogniu, wyléwa w foremki i wysusza iak bullion zwyczayny.

Z galarety suchéy rozgotowanéy, i zaprawionéy owocowym sokiem i cukrem, gorzkiemi migdałami, i t. p., potém zaś w zimnie ściętéy, robią w Paryżu trzęską galaretę, na zimno używaną.

Sucha galareta przechowuiąc się bez trudności i zawiéraiąc w małéy obiętości wiele pożywnéy substancyi, bardzo korzystnie może bydź użyta na zapas w twierdzach; dla woysk będących w pochodzie; dla żeglarzy na morzu, dla miast w czasie powszechnéy zarazy bydła i t. d.

Prócz tego sucha galareta wybornym iest surrogatem rybiego karuku do klarowania wina i kawy.

Do użytku stolarskiego zastępuie kléy flamandzki i angielski, gdyż iest iasna i przezroczysta; łatwiéy się rozpuszcza, cieniéy może bydź naprowadzona, prędzéy w drzewo wsiąka, i dla tego mocniéy trzyma: ale nienależy, iak wielu robi stolarzy, rozgrzéwać powiérzchni skléiać się maiących.

Fabrykanci papiéru i malarze wodni, wyborny

do swoiego użytku maią z niéy kléy, gdyż iest bezfarbny i mniéy kosztowny. (*)

Własność suchéy galarety, iż nie łatwo z powietrza wilgoć przyciąga, a w zimnéy wodzie prawie się nierozpuszcza, spowodowała Pana Guichardière w Paryżu, iż iéy użył do kapeluszów, które przezto zyskały, iż na dészczu nie staią się lepkiemi.

Na kléy ślinny (*Mundleim*) do skleiania papiéru, także przydatna iest ta galareta, również iak na przezroczyste tabliczki do zdeymowania rysunków, i do sztucznych szybek rogowych, używanych zamiast szkła do latarni. Nakoniec udało się Panu d'Arcet galaretę ugarbować, o czém znayduie się wiadomość w N[rze] 1 ninieyszego Dziennika z r. 1826 na str. 103. Niewszędzie iednak z tak ważnych wynalazków można korzystać, gdyż na wydobycie funta suchéy galarety potrzeba $2\frac{4}{5}$ funta kwasu wodosolnego; gdzie więc ten iest drogi, tam sucha galareta z pożytkiem wyrabiana bydź nie może.

(*) Koszt zależy naywięcéy od mniéyszéy lub większéy drogości kwasu wodosolnego. *R.*

XLV.
NIEKTÓRE SPOSTRZEŻENIA NAD UPRAWĄ KARTOFLI;
przez Will. Aiton.

(z Pisma: *Farm. Mag. Nr. 98*).

Wiadomo, że kartofle zwyczaynym sposobem to iest przez sadzenie, bez przerwy rozmnażane, wyradzaią się w 15-20 lat; naówczas z nasienia ich gatunek odnowić potrzeba. Znaiome iest postępowanie w téy mierze. Ziarna naybliższe wiérzchołka w nasiennéy główce wydaią wcześnieysze gatunki, niżeli zawarte w spodnich iéy częściach; a kartofle z nasion hodowane dopiéro po upłynieniu 3-4 lat zupełnie przychodzą do swoiéy pory. Jakkolwiek są to znaiome rzeczy i potylekroć użytecznemi się w gospodarstwie okazały, bydź iednak może, że nie wszystko w tym względzie dostatecznie zbadano i wyświécono. Ponieważ z iednéy i teyże saméy główki nasiennéy, szczególniéy kiedy wyrosła na polu wśród rozmaitych gatunków kartofli, i przezto zmięszał się pył kwiatowy, zawsze kilka gatunków otrzymuiemy; wypadałoby więc w drugim zaraz roku kartofle otrzymane z nasienia sadzić na zupełnie oddzielonych mieyscach i plon z nich naymniéy przez trzy lata osobno hodować. Tym sposobem będzie

w naszéy mocy rozpoznać osobno każdy gatunek i obrać właściwéy wielkości, kształtu i smaku.

Dozwoliwszy zaś, przez nieuwagę na wspomnioną okoliczność, różno-rodnym wysadkom, aby się razem w obrębie iednego mieysca krzewiły, wcale nieotrzymalibyśmy czystego gatunku kartofli, ale mięszaninę nayrozmaitszego kształtu, koloru i różnych własności. W gotowaniu takie kartofle iuż niektóre rozmiękną na kléy, kiedy inne będą ieszcze twarde, do iedzenia nieprzydatne.

I innym także sposobem dałyby się odnowić kartofle. Gdy łodyga kartoflanego krzaku, w czasie gdy iuż ma rozkwitać, stłoczoną, złamaną, albotéż który pręcik od niéy zupełnie odłączony zostanie, naówczas z téy uszkodzonéy części otrzymamy gatunek karłów (to iest drobnych kartofelków). Wykopawszy ie z ziemi, tak iżby część łodygi była z niemi w związku, otrzymamy po trzech latach kartofle w lepszym gatunku. Zbiór takich kartofli łatwieyszy iest niżeli z nasienia; pożyteczniéy iednak byłoby, gdyby także w oddzielnych mieyscach były hodowane.

Nieulega zaprzeczeniu, że kartofle do sadzenia są naylepsze, kiedy się zbiorą, nim ieszcze zupełnie doyrzeią; dla tego należy ie wcześnie wykopywać z ziemi. Każdy gospodarz powinienby przeznaczyć kawał roli pod uprawę iedno-rodnego gatunku, a zebrawszy go, nim główki nasienne

przyydą do swéy zupełnéy wielkości, lub łodyga więdnieć zacznie, starannie zachować kartofle na wysadzenie w przyszłym roku.

Zwyczayny sposób rozrzynania kartofli na nasienie sprawia znaczny uszczerbek w ich uprawie. Wprawdzie każde oczko, wyrznięte z takim iak potrzeba kawałkiem miazgi, kiełkuie; ale wegetacya oczek z wiérzchniéy części kartofla, iest nierównie silnieysza, niżeli z części spodniéy przy osadzie korzenia. Postrzedz to można na każdym kartoflu, który zaczyna kwitnąć na wiosnę. Pręciki wychodzące z oczek wierzchnich są grube i silne, a zaś z przeciwnego końca, cienkie i słabowite. Toż samo postrzegać się daie, kiedy się kartofle rozkrawaią i sadzą. Ztąd pochodzi różnica we wzroście krzaków blisko siebie stoiących. Ta okoliczność zasługuie na uwagę doświadczonych gospodarzy; byłoby więc pożyteczniéy, niższe połówki kartofli, iako mniéy przydatne do sadzenia obracać na paszę dla bydła; do czego przydatnieysze są od wiérzchnich; ponieważ są mączystsze.

XLVI.

O CUKRZE Z SOKU KLONOWEGO.

przez Józefa Bełzę Magistra Filozofii.

Wiadomo z doświadczeń P. Rusch Professora Chemii w Filadelfii, że Ameryka północna, posiadaiąc bardzo wielką ilość klonów cukrowych (*Acer sacharium*), mogłaby cukrem z ich soku opatrzyć potrzeby znaczněy części Europy, ile że drzewo nic nietraci przez ubycie tego soku. Zwykle sześć garcy soku wydaią tam funt cukru.

Ważne zachodziło pytanie: czy to, co się powiedziało o klonach amerykańskich, da się i do europeyskich zastosować? To pytanie zwróciło na siebie uwagę w ostatnich czasach chemików francuzkich, którzy z pewnością przekonali się, że hodowanie klonu cukrowego u nas mieysca mieć nie może, dla niestosowności klimatu. Zaczęto przeto robić doświadczenia z klonami zwyczaynemi, które ia powtarzałem z iaknaywiększą ścisłością, a korzystne z tąd wypadki niżéy będą umieszczone.

Piérwsze próby z klonami zwyczaynemi robiono w roku 1797 w Berlinie na soku 15 drzew, z gatunku *Acer platanoides*, i *Acer pseudo-platanus*. Skutek pomyślny odpowiedział zamiarowi,

a nawet przewyższył oczekiwanie: bo przez proste odparowanie soku, po 12 dniowym spoczynku, otrzymano cukier krystaliczny. Ważność tego odkrycia zwróciła uwagę Henryka Xcia Pruskiego, i z Jego polecenia zaczęto więcéy robić w tym celu doświadczeń, z których otrzymano do kilkuset funtów cukru. W ostatnich nawet czasach zaczęto fabrycznie tego rodzaiu cukier wyrabiać w Czechach.

Upuszczenie soku zwykle odbywa się na wiosnę przed rozliścieniem, nacinaiąc korę drzewa w wysokości na dwie stopy od ziemi, a w nacięcie wstawiaiąc rurkę, po któréy sok spływa do naczynia. Dodać tu iednak potrzeba, że sok wypływaiący w nocy, różni się od zbiéranego we dnie; naylepiéy ón wypływa wdniach pogodnych przy temperaturze + 5° R; dla tego też potrzeba robić otwory w drzewie od strony południowéy. Gdy się sok przestaie zbiérać, dziury się w drzewie zabiiaią. Sok, czyli oskoła, tym sposobem świéżo z drzewa klonowego otrzymany, iest zupełnie przezroczysty iak woda, ciężkość gatunkowa naymnieysza 1,003, smaku słodkiego, może się utrzymywać przez 5 dni bez fermentacyi w temperaturze 15° R., po tym zaś czasie bardzo prędko przechodzi w fermentacyą winną, a następnie octową. Dla większéy ostrożności lepiéy po każdodziennném zabraniu zmięszać go z małą ilością wody, maią-

céy nieco w sobie rozpuszczonego wapna, aby choć w części przypadkowéy nieuległ zmianie.

Uzbiérawszy soku ile można iaknaywięcéy, np. 50 garcy, zaczyna się go parować w kotłach, męszaiąc ciągle łopatką drewnianą, aby się sok nieprzypalił, przyczém zbiéra się powstaiąca piana; a gdy sok przyydzie do gęstości syropu, potrzeba go zlać w naczynia, i w chłodném mieyscu postawić w spoczynku, przezco bardziéy gęstnieie, i po kilkunastu dniach osadza kryształki cukru przezroczyste, smaku bardzo przyiemnego; w parowaniu iednak nie trzeba dodawać wielkiego ognia; cukier bowiem przez mocne gotowanie wcaleby się nieskrystalizował. Oczyszczenie (gdyby tego była potrzeba) odbywa się łatwo, za pomocą dodania do rozczynu cukrowego białek z jay, przezco cukier staie się zupełnie podobny zwyczaynemu. Niektórzy do 50 garcy soku dodaią dwa do trzech funtów mąki ze zboża; prawda że cukier przez to iest bielszy, lecz traci na słodyczy.

Sposób więc otrzymania cukru z klonów naszych kraiowych niepodléga żadnym trudnościom; proste bowiem powolne wyparowanie soku iest dostateczne do zamienienia tegoż w syrop wyborny koloru żółtawego, który przez przyzwoite zgęszczenie prawie całkiem zamienia się w cukier krystaliczny, o czém się sam przekonałem. Nad-

mienić tu wypada, że gatunek klonu *Acer pseudo platanus* wydaie syrop żółtawo-brunatny.

Powtarzaiąc doświadczenia powyższe, użyłem soku z gatunku klonu *Acer platanoides* (naypospolitszego u nas) funtów dwa; z tego przez proste na wolnym ogniu wyparowanie do gęstości syropu, otrzymałem syrop zupełnie przezroczysty, smaku wybornego, w ilości łotów 6. Ten po 14 dniach spoczynku zmienił się powiększéy części w massę krystaliczną cukru zupełnie białego, tak pięknego, że niewidziałem nawet potrzeby go przekrystalizowania, a który widocznie prawie niczém się nieróżnił od cukru trzcinowego. Kryształki te ważyły ściśle łutów 2½; syrop pozostały mógłby bydź uważany iak syrop piérwszéy dobroci, i w użyciu gospodarskiem wybornie zastąpić cukier.

Robiłem także próby z sokiem gatunku klonu *Acer pseudo platanus*, i otrzymałem prawie równe poprzednim wypadki, z tą tylko różnicą, że syrop i cukier były cokolwiek żółtawe.

Wypada mi powtórzyć, iż doświadczenia ninieysze czynione wcelu doyścia ilości cukru w sokach klonów naszych, były z iak naywiększą pilnością robione.

Ze względu na tak zadziwiaiące wypadki śmiało wyrzec można, iż drzewa klonowe u nas na wielką uwagę zasługuią; ile że, podług P. Hermbstaedta, ubytek przez wytaczanie tego soku nie

tylko że nic drzewu nieszkodzi, lecz owszem, sok będąc przez sześć lat z tychże samych drzew wytaczany, staie się lepszy i słodszy. Podług tegoż autora, las złożony z 4000 sztuk klonów kraiowych, dałby corok średnio 4875 funtów cukru, oprócz syropu, i prócz tego do różnych potrzeb wyborne drzewo klonowe. Zważaiąc na łatwe rozmnażanie klonów i na prędkie z nich użytki, wartoby na to drzewo w naszym kraiu w gospodarstwie leśnem naywiększą zwrócić uwagę.

XLVII.

WZMIANKA O SOLI ZWANÉY SZCZAWIANEM POTAŻU, *znalezionéy w naturze w stanie czystym i krystalicznym.*

przez Woyciecha Jastrzębowskiego, Magistra Filozofii.

W miesiącu wrześniu r. 1827 w bliskości wsi Niegowa nad Bugiem, znaleziony został, na suchéy w otwartem mieyscu stoiącéy Białéy Topoli, grzyb, zwany pospolicie Pucharem, którego górna powiérzchnia była iakiemiś kryształkami iakby szronem pokryta. Nim powiemy o tém osadzie, wypada nam wprzód podać opis rośliny, na któréy tenże osad był znaleziony.

Grzyb Puchar (*Boletus imbricatus*. Dec. Fl. Fra).

Cechy rodzaiowe: kapelusz z trzonem lub bez trzonu; ze spodu dziurkowaty; nasiona w dziurkach zawarte.

Cechy gatunkowe: grzyb ten natrafiany często, zwłaszcza po długich dészczach, na starych i suchych drzewach, różni się bardzo wyraźnie od innych tego rodzaiu gatunków, 1[od] tém, że nie iest poiedyńczy, lecz składa się z wielu, różnie z sobą pozrastałych nieforemnych części, które pozbawione będąc trzonów, przyrastaią bokami do pnia, w ten sposób, że iedne nad drugiemi są umieszczone i zawsze maią kierunek poziomy. 2[re] kolor tego grzybu z wiérzchu iest iaskrawo-żółty, po brzegach bledszy, pod spodem, czyli w mieyscach zaiętych przez dziurki owocowe, kolor ten iest rudy. 3[cie] Mięso całego grzybu iest kruche, białe, konsystencyi korkowatéy, zapach i gorycz za świéża ma podobne do korzenia Goryczki (*Gentiana*).

Grzyb ten, zwracaiący często na siebie uwagę nadzwyczayną swoią wielkością, nieforemnym kształtem i ciężarem przenoszącym niekiedy 10 funtów, z tego szczególnie względu godzien iest zastanowienia, że na górnéy powierzchni iego znaleziona została sól w postaci drobnych kryształków, która poddana próbom chemicznym okazała się czystym Szczawianem potażu. Ja-

kim sposobem sól ta utworzona tu została, czy z rozkładu samego grzybu, który w epoce iego znalezienia iuż był obumarły i suchy; czylitež z rozkładu ciała iakiego przyległego, iakiém w tym przypadku mogła bydź tylko sama topola w otwartém mieyscu stoiąca: na to pytanie nie umiémy wcale odpowiedzieć, i dla tego rzecz tę, iako zupełnie dla nas obcą, oddaiemy pod rozstrzygnienie znawców chemii.

XLVIII.

O OSPIE OWCZÉY;

przez P. Vierdin, lekarza zwiérzęcego w Chatillon nad Sekwaną.

(z Pisma: *Annales de l'agr. française Nr. 2 r. 1823*).

P. Vierdin od lat 15 sczepił ospę owcom w obwodzie Chatillon nad Sekwaną. Z tego względu ogłasza następuiące postrzeženia.

1. Sczepienie w każdym czasie przedsiębrać można, ieżeli potrzeba do tego zniewala; to iest, kiedy choroba w okolicy, lub w saméy trzodzie tak szkodliwie się szérzy, że iéy zapobiédz niepodobna; gdy iednak niebezpieczeństwo zarazy nie nagli, naówczas wiosna i iesień są nayprzyiaźnieyszą porą do tego.

2. Sczepienie podczas zbytnich upałów, wielkiego zimna, lub słoty, sprawuie częstokroć szkodliwe wypadki, iakoto: gryzącą ostrość, zléwanie się ospy, wpędzenie iéy wewnątrz i t. d.

3. Sczepienie owiec, które iuż maią ukryty iad zarazy, nie skutkuie; niedostrzeżono wszakże ieszcze, iżby szczepienie w podobnym razie zwiększać miało chorobę.

4. Jeżeli trzoda iest zdrowa, wybrać potrzeba naylepszą, ile możności, materyą do sczepienia. Ta powinna bydź gęstawa, bardzo czysta; przez nią tylko można utworzyć chorobę. Zarówno przydatna iest, czy z naturalnéy, czy z zaszczepionéy ospy; według doświadczeń P. Vierdin ostatnia zasługuie na piérwszeństwo.

5. Łagodność albo zjadliwość ospy, z któréy pochodzi materya do szczepienia, żadnego niéma wpływu na skutki operacyi. Te zależą od stanu zdrowia owcy, iéy usposobienia w chwili przyięcia choroby, od stopnia temperatury, sposobu wykonania operacyi, i mieysca pobytu, gdzie się szczepienie odbywa.

6. Symptomata owczéy ospy szczepionéy są takież same iak krowiéy ospy. Przebiega ona swe okresy w lecie, od 8-10, w zimie od 12-15 dnia. Na młode sztuki silnéy konstytucyi, zawsze skuteczniéy działa niżeli na słabowite i stare.

7. Zaszczepiwszy materyą ospową psom, cielętom i kozom, nieotrzymamy prawdziwego iéy wyrzutu.

8. Uczynione we względzie lekarskim postrzeżenie, że materya przez częste szczepienie traci swoię skuteczność i zjadliwość, a nawet niektóre z pierwotnych własności, tyczy się także owczéy ospy. Materya w piątém pokoleniu inokulacyi, tylko iednę wyprowadza krostę, która według postrzeżeń P. Vierdin, też same przebiega okresy, i tenżesam miéwa charakter co krowia ospa na ludzkiém ciele. Naówczas niémasz iuż prawdziwéy ospy owczéy; a przynaymniéy, biorąc w przecięciu, ani po 5 krost nieznalazłoby się na każdéy sztuce. Załączamy uwagę, że drobne pęchérzyki napełnione mleczną wilgocią, które się czasem w około mieysca szczepionego pokazuią, nie są ospą. P. Baudouin (w tym samym obwodzie) utrzymuie, że materya dopiéro w 12-15 pokoleniu słabnie, i dla téy przyczyny co dwa lub trzy lata opatruie się w świéżą naturalną do szczepienia materyą.

Przy należytém tych spostrzeżeń zastosowaniu choroba zwykle dobrze się kończy; lubo wprzypadku, ieżeli ospa w zimie lub podczas kocenia się sama przez się powstanie, mogą niepomyślne nastąpić wypadki.

XLIX.

WYNALAZKI, ODKRYCIA. *i t. d.*

18.) *Machina parowa obrotowa.* Prawie w tym samym czasie, kiedy Prof. Mile podał proiekt machiny parowéy obrotowéy, w niniéyszym N^{rze} opisanéy, wynalazł także i w modelu okazał zupełnie odmiennéy konstrukcyi machinę parową obrotową P. Smirnów, Rossyanin, mechanik przy arsenale w Warszawie, na którą wziął od Rządu Król: Polskiego patent d. 24 Czerwca r. 1828. Podług iego podania, ta nowa machina w każdym czasie może działać niskiém albo wysokiém parciem; prócz tego zaś, zamiast pary, za siłę poruszaiącą może bydź użyty wysoki spadek wody; obracaiąc tłok w przeciwną stronę, machina zamienia się w wodociąg, mogący wyprowadzić wodę do wysokości, iak za pomocą pomp ssących zwyczaynych; nareszcie może zastąpić mieysce cylindrowych miechów. P. Baader w Monachium uzyskał od Rządu bawarskiego pod dniem 18. września r. 1826. patent na machinę parową obrotową, które wlasności prawie zupełnie się zgadzaią z machiną P. Smirnowa, lubo piérwszy opisu swéy machiny nieogłosił, a ostatni wcale nic o wynalazku P. Baadera nie wiedział. P Smirnów zaiął się iuż wystawieniem swoiéy machiny w dużych wymiarach.

19.) *Kompas polski.* P. Woyciech Jastrzębowski, Magister Filozofii w Warszawie, wynalazł narzędzie astronomiczne, nazwane Kompasem polskim, które służy 1od za kompas powszechny, pokazuiący w każdém mieyscu na ziemi prawdziwy i pośredni czas słoneczny; 2re za narzędzie do kreślenia i budowaina kompasów na wszelkich, tak jeometrycznych iako i nieforemnych powiérzchniach; 3cie za obserwatorium przenośne, za którego pomocą, sposobem łatwym i bez rachunku, rozwiązuie się wiele ważnych zagadnień z Astronomii i niektórych z Jeometryi. Wyszczególniamy tu z nich tylko niektóre: n. p.

Wyznaczyć w przestrzeni położenie osi świata, maiąc wiadomą szérokość jeograficzną mieysca i zboczenie słońca, albo samo tylko zboczenie słońca.

Znaleść szérokość jeograficzną każdego mieysca na ziemi.

Wyznaczyć w przestrzeni położenie płaszczyzny południkowéy i równikowéy, oraz wskazać kierunek linii południowéy i wschodowéy.

Wykreślić z naywiększą dokładnością, na iakieykolwiek, tak ieometryczney iak i nieforemney powiérzchni, maiącey dowolne położenie, kompas, któryby pokazywał godziny i minuty, prawdziwego czasu słonecznego; 2. różnicę czasu pośredniego od prawdziwego; 3. zboczenie

słońca; przytém podać sposób wykréślenia kompasu na bardzo małéy płasczyznie.

Znaleźć w każdym, byle pogodnym czasie, godzinę i minutę czasu słonecznego, i zapewnić się, o ile zwyczayne zégary zgodnie idą z biegiem słońca.

Oznaczyć w każdém daném mieyscu czas, o którym słońce wschodzi lub zachodzi każdego dnia, za iakąbądź mieyscową przeszkodę, np. za górę, budowlę i t p.

Dowiedzieć się w danym, tak pogodnym iak pochmurnym czasie, tak we dnie iako i w nocy: gdzie się słońce na niebie znayduie, iaką ma wysokość nad poziomem, lub pogrążenie pod poziomem, tudzież wskazać mieysce, gdzie się słońce w czasie swoiego wschodu lub zachodu znaydzie.

Znaleźć, przy pomocy dobrego chronometru, różnicę długości jeograficznéy dwóch danych mieysc na ziemi.

Wykreślić którąkolwiek z liniy krzywych, zwanych w jeometryi przecięciami ostrokręgowemi, iako to: koło, elipsę, parabolę, hyperbolę.

To narzędzie, wykonane przez mechanika Migdalskiego, okazane było na wystawie płodów kraiowego przemysłu.

20.) *O szkodliwości bawełny na gołéy skórze noszonéy.* Jak wiadomo, bardzo wiele iest takich ludzi, którzy maiąc nadzwyczay czułą skórę, od naydelikatnieyszych tkanin bawełnianych, naycień-

szych rękawiczek i pończoch, nieprzyiemnego doznaią tarcia, z czego nawet powstaią na ich ciele czerwone swiérzbiące plamy. Jest także powszechnie wiadomo, że szarpiami z naycieńszych tkanin bawełnianych niemożna okładać ran, ponieważ się od nich roziątrzaią i zapalaią. Przyczynę tego wyiaśnił Gill w pismie swoiem *Technical Repository.* z r. 1827, przywodząc, że naydelikatnieysze włókna bawełniane ukazuią się oku uzbroionemu mocném szkłem powiększaiącém, w kształcie płaskich i ostrych tasiemek, co koniecznie w skórze pewne zadraśnienia i zacięcia sprawować musi, kiedy przeciwnie, cienkie włókna lniane wydaią się nakształt gładkich, przezroczystych cylindrów.

21.) *Postrzeżenie nad skutkami chleba razowego i pytlowego.* Chirurg Fenner w Aylesbury czyni uwagę, że chléb pytlowy piekarski pomnaża niestrawność, szczególniey u osób cholerycznych, kiedy domowy razowy nie tylko iest pożywny, ale także łatwieyszy do strawienia, i lekkie sprawuie rozwolnienie. Przekonał się także Magendie, że wszystkie psy karmione samym tylko chlebem pszennym pytlowym i wodą powyzdychały w 50 dniach, kiedy innym, którym dawano chléb razowy, nic złego się nie stało. Zdaie się więc, że chleb pszenny w niektórych przypadkach może bydź szkodliwy.

22.) *Hodowanie iedwabników sałatą.* W piśmie *Technical Repository*, z miesiąca lutego r. 1828. podaie chemik Edward Heard w Londynie: że przeszłego lata kilkaset iedwabniczków żywił samą sałatą, otrzymaną z zagranicy (*) Robaczki wytrzymały zwyczayną słabość przy zrzucaniu skórek, i wydały iedwab, w gatunku i w ilości zupełnie równy temu, który z iednakiey liczby robaczków, liściami morowowemi karmionych, otrzymał. Przypłodek z tych robaczków sałatą hodowanych, doszedł do swoiey pory, i w produkcyi iedwabiu takież same wydał rezultata. Autor spodziéwa się w bieżącym roku, że koszta żywienia tym sposobem na ieden morg obrachowane, ilość wyhodowanych robaczków, produkcyą iedwabiu i wydatki, będzie mógł przy nowém doświadczeniu zebrać i do publicznéy wiadomości podać.

23.) *Działanie żelaza lanego na żelazo kute.* Żelazo kute, będąc obłożone wiorkami z żelaza lanego, z pod dłuta tokarskiego wychodzącemi, i rozpalone do czerwoności wiśniowéy, cementuie się bardzo prędko i nabywa takiéy twardości, iż z trudnością ie pilnik chwytać może. Tym sposobem daią się łatwo druty i blachy na stal zamieniać. Ponieważ temperatury nie potrzeba tu podnosić do tak wysokiego stopnia, iak przy cementacyi zwy-

(*) Szkoda że niewymienił gatunku tey sałaty. *R.*

czaynéy, przeto cementowane sztuki nie tracą swoiey formy. Im cieńsze i drobnieysze są wiorki z lanego żelaza, tym prędzéy i dokładniéy udaie się cementacya. Nakrywaiąc tygle piaskiem, zabezpiecza się lane żelazo od rdzy, i tym sposobem można go pokilkakrotnie użyć.

24.) Gummi Damar Matoo-Cochin, *nowy gatunek żywicy*, przybył niedawno do Hamburga z wschodnich Indyy. Do lakierów ma ona w wielu względach przewyższać kopal, mastyx i sandrak. W spirytusie przy zwyczaynéy temperaturze mało się rozpuszcza; w oleyku zaś terpentynowym rozpuszcza się bardzo łatwo, i wydaie lakier zupełnie biały, który w twardości i przezroczystości przechodzi kopalowy i mastyxowy.

XXXVII.

ROZMAITOŚCI.

31.) *Poprawa wina przez użycie pęcherza zamiast korka.* Doświadczenia, które sławny Soemmering czynił z rozmaitemi winami, rozumieiąc że się znacznie polepszą przez zachowywanie w butelkach obowiązanych pęchérzem bydlęcym, okazały naypomyślnieyszy skutek na czerwoném winie i tak zwanem *Vin d' Ermitage*. Skoro bowiem

wodniste części tych win przez pęchérz ulotniły się, kamień winny oddzieliwszy się opadł na spód, a smak i zapach pozostałey reszty, w porównaniu z winem w butelkach korkami zatkanych utrzymywaném, znacznie były poprawione. Zdaniem P. Soemmering, spirytusowe części wina wznoszą się razem z wodnistemi do saméy spodniéy powiérzchni pęchérza. Lecz piérwsze doznaią tu pewnego oporu, i niemogą się wraz z wodnistemi przecisnąć przez pęchérz, który przeto taką samę iak sito czyni tu posługę, dozwalaiąc przeyścia cząstkom wodnistym, a spirytusowe zatrzymuiąc. Pan Soemmering tłómaczy taki proces według praw chemicznego powinowactwa.
(*Berl. Nachr.*)

32.) *Sposób, aby się piiawki łatwiey czépiały.* Pewien dziennik angielski utrzymuie: że tego dokazać można, zanurzaiąc ie na kilka chwil przed samém przystawieniem w tęgiém, gorzkiém piwie.
Neues und Nutzb. N 72.

33.) *Aparat do brania miary koniom na chomonty* wynaleziony niedawno przez Daniela Freeman w Jorkshire, składa się z mocnego naszyynika drewnianego, który obszernością swoią znacznie przechodzi obiętość końskiéy szyi. U spodu opatrzony iest zawiasą, a u wierzchu, będąc włożony na szyię konia, połącza się zapomocą sztyftów. Po bokach tego drewnianego naszyynika u-

rządzone są w odstępach trzech cali otwory, wyłożone korkiem; w tych utwierdzaią się pręciki, które na tę i na owę stronę w kierunku prostym można posuwać. Wspomnione otwory dla tey przyczyny maią bydź korkiem wyłożone, iżby się w nich pręciki nie tak łatwo osuwały. Miara bierze się na konia sposobem następuiącym: założony naszyynik, utrzymuie się rękami, iżby w żadnym punkcie szyi końskiey nie dotykał; pręciki posuwaią się, aby końcami swoiemi dotknęły konia w około szyi, poczém znowu się zdeymuie. Naówczas, według zakończeń pręcików, wykreśla się na papiérze obwód szyi końskiey, z którey siedlarz powinien wziąść miarę na chomont. Aparat ten poprawićby można daiąc na końcach sztyftów uszka, przez które przewlokłszy drucik elastyczny, n. p. z rybiego rogu albo trzciny, otrzymalibyśmy dokładnieyszą miarę obiętości szyi końskiéy, niżeli przez wykreślenie obwodu sposobem wyżey wskazanym.

34.) *O hartowaniu żelaza w białku ziay.* Rozpalone żelazo, będąc w wodzie z białkiem zmieszanéy zanurzone, nie traci swego połysku, i syczenia nie sprawuie, ani takiego parowania iak w czystéy wodzie; ponieważ białko wprzód zetnie się od gorącości w około żelaza, nim woda zawrze.

35.) *Sposób uleczenia zarazy racicznéy u owiec.* Z pomyślnych doświadczeń przekonał się P. Blü-

cher, właściciel ziemskiey posiadłości, że naypożyteczniey iest w tym celu słabe racice owiiać lnianemi szmatami, a potém codziennie polewać te szmaty drzewnym octem. Zapewnia ón, że tym sposobem udało mu się w krótkim czasie zleczyć doskonale ową niemoc:
(*Berl. Nachr.* 1825)

36.) *Prezerwatywa dla owiec w czasie panuiącey ospy.* Następuiący środek do tego poleca Radca leśny *Haugwitz.* Zetrzeć na proszek i zmięszać: korzenia ziela Swiętojańskiego (*Hypericum perforatum*) łutów 2½; korzenia ziela zwanego Dziewięćsił bezprętowy, albo Zeniszek przyiemny (*Carlina acaulis*) 2½ łuta; ziela Dryakiew ugryziona, czyli Swierzbnica (*Scabiosa succisa*) półtora łuta; szarey siarki 8 łutów; assafetydy iednę drachmę; kamfory pół drachmy; czarnego kminku półtora łuta. Wszystko mięsza się z solą, i owcom daie dwa lub trzy razy codziennie, szczególniey w tenczas, kiedy w sąsiedztwie ospa panuie. Podana tu ilość wyrachowana iest dla 800 sztuk owiec.
Neues und Nutzb. N. 78.

37.) *Nowe doświadczenia z alkoholom.* P. Hensmans, autor pisma o alkoholu, uwieńczonego przez król. Akad. Bruxelską, wspiéraiąc się na licznych doświadczeniach, przyszedł do wniosku: że alkohol iest zawsze takiż sam, z iakichkolwiek otrzymuiemy go substancyi; że trudność w rektifikowaniu tego rozcieku pochodzi z zawartey w nim substancyi tłustéy albo odrobiny eteru octowego, i że te substancye sprawuią różność smaku i zapachu. Kiedy tłusta substancya sama tylko znayduie się, można ią w części oddzielić zapomocą kilku destylacyy; lecz użycie tego sposobu celem odłączenia

eteru iest nieskuteczne: w każdym zresztą przypadku, do alkoholu rektifikować się maiącego, przydać należy odrobinę gryzących alkaliów, sody, albo patażu; ponieważ alkali łagodne skutecznie nie działa. Rezultata te zdaią się bydź ważne dla destylatorów wódki z kartofli, syropu i t. d

38.) *Zimowe podkowy*. Podróżyiących zimową porą, szczególniey kiedy ich mróz niespodziany zaskoczy, ta zwykle trudność spotyka, że albo muszą daley iechać z tępemi podkowami narażaiąc się przezto na widoczne niebezpieczeństwo, albo też konie swoie, z obawą zagwozdżenia, dawać kuć iakiemu nieumiciętnemu na drodze kowalowi, który ich częstokroć kilka godzin w mieyscu zatrzymuie. Na zaradzenie tey niedogodności wynalezione zostały nowego rodzaiu podkowy, opatrzone po iednéy stronie zwyczaynemi ocelami; z przeciwnéy zaś strony maią ocele w żelazie utwierdzone, zapomocą sruby, na $\frac{4}{10}$ cala grubey, a których wysokość wyrównywa grubości podkowy. Z nastaniem mrozu odeymuią się te ocele, a natomiast zaśrubowuią ostre. Ocele powinny bydź na $\frac{1}{2}$ cale wysokie, w kształcie czworobocznej piramidy z nieco wygiętemi na zewnątrz i ostro zakończonemi bokami. Na przodzie żelazo opatrzone iest śrubą maciczną, w którą na goło-ledzi lub też, kiedy droga przez górzyste okolice przypada, zaśrubowuią się ostre ocele. Do tego wszystkiego potrzebny iest klucz śrubowy. Należałoby mieć z sobą w drodze zapas takich ocelów i podków, na przypadek ich zgubienia lub złamania się.

Droga podziemna pod Tamizą prowadzona przez P. Brunel



Fig. 1.

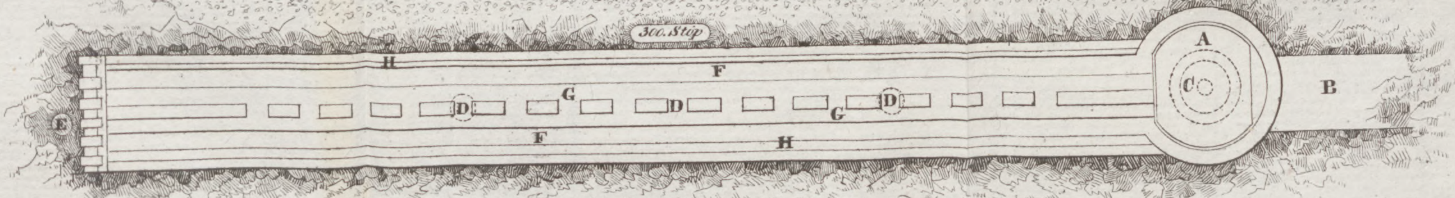


Fig. 2.

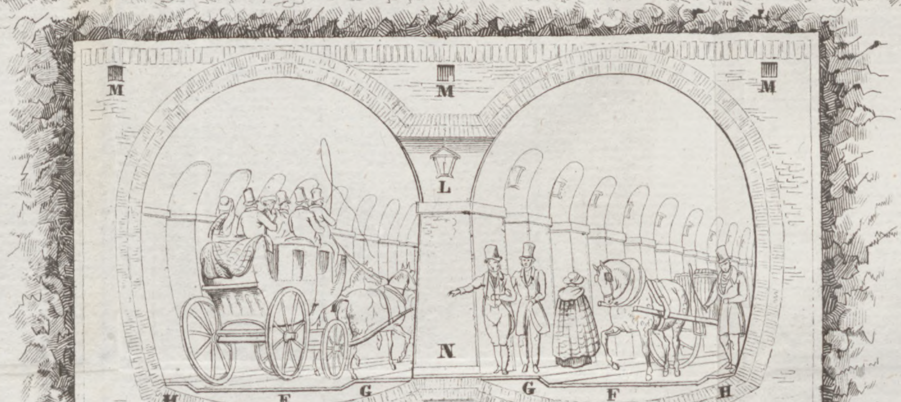
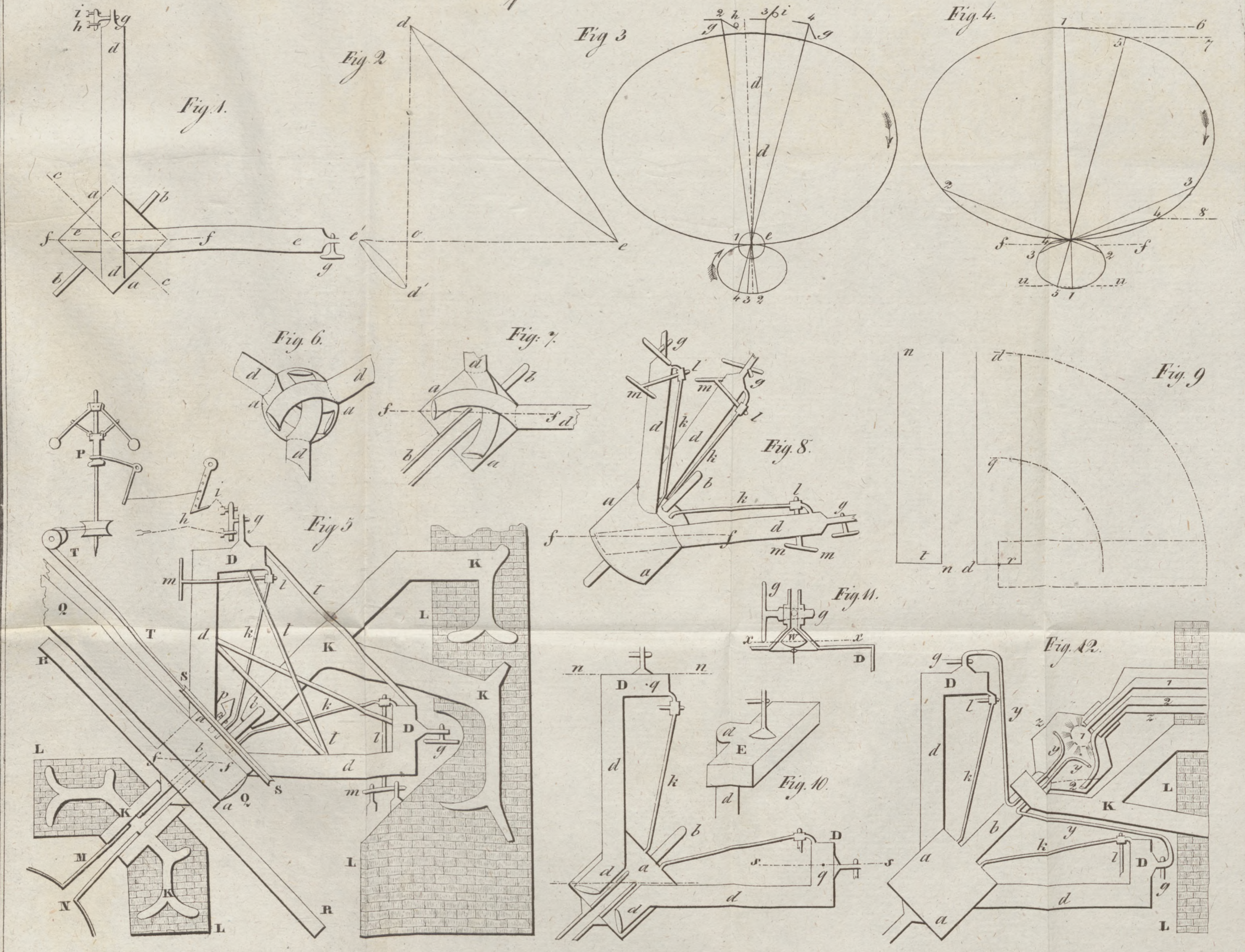


Fig. 3.

w Lito: T. Vivier

Machina parowa obrotowa Jana Mile



w Lito. T. Vivier.